

# a 站项目文档

项目小组 xx 小组

小组成员 宁志豪、何玉洁、刘苏云、代贝妮、吴华、陈海洪、叶涵予

联系方式 \_\_\_\_\_

重庆师范大学软件工程系

## 摘要

面对综合视频平台内容泛娱乐化、垂直领域用户缺乏高质量互动与社区归属感的行业背景，本项目旨在为 16-28 岁 Z 世代的兴趣群体打造一个专注于二次元、科技等领域的垂直视频社区——A 站。项目目标是通过构建“高质量视频+实时弹幕+深度社群”的核心模式，解决内容消费者“找同好难”与创作者“分享渠道少”的双重痛点。

开发过程采用分阶段迭代策略：首阶段聚焦 PC 端，完成视频上传播放、弹幕互动、用户中心等最小可行产品；后续阶段逐步扩展社区功能与移动端。技术栈上，选用 C++/QML、JavaScript 与 MySQL 等成熟技术，确保开发效率与系统稳定性。

项目成果预期为一个具备独特社区文化、高用户粘性的兴趣平台，为内容生态与商业化奠定基础，具备较好的市场可行性与发展前景。

**关键词：**垂直视频社区，弹幕互动，Z世代，兴趣社群，迭代开发

# 目录

摘要.....	2
1 立项.....	6
1.1. 项目起源与提案.....	6
1.1.1 解决需求与痛点.....	6
1.1.2 捕捉机会.....	6
1.1.3 商业价值驱动.....	6
1.2. 项目提案.....	6
1.2.1 发起方.....	6
1.2.2 提案形式.....	6
1.2.3 核心内容.....	6
1.2.3.1 解决的问题： .....	6
1.2.3.2 目标用户.....	6
1.2.3.3 解决方案.....	6
1.2.3.4 时机.....	6
1.2.3.5 预期商业价值.....	7
1.2.3.6 初步资源评估.....	7
1.3. 项目可行性分析.....	7
1.3.1 市场可行性.....	7
1.3.2 选定的技术栈.....	7
1.3.3 经济可行性.....	7
1.3.4 运营可行性.....	7
1.4. 项目 Business Case.....	7
1.4.1 核心定位.....	7
1.4.2 关键组成部分.....	7
1.4.2.1 业务建模.....	7
1.4.2.2 详细财务分析.....	7
1.4.2.3 全面风险评估.....	8
1.4.2.4 实施计划.....	8
2 愿景.....	9
2.1. 问题陈述与需求金字塔.....	9
2.1.1 问题一.....	9
2.1.2 问题二.....	9
2.1.3 问题三.....	10
2.1.4 问题四.....	10
2.2. 涉众与用户.....	10
2.2.1 涉众.....	10
2.2.2 用户角色与画像.....	11
2.3. 关键涉众和用户的需要.....	12
2.3.1 视频消费者与互动者（如二次元爱好者）的需求.....	12
2.3.2 内容创作者（UP 主）的需要.....	12
2.3.3 审核员的需要.....	12
2.3.4 系统管理员的需要.....	13

2.4. 产品概述.....	13
2.4.1 产品定位陈述.....	13
2.4.2 完整的产品概述.....	13
2.5. 产品特性（需求金字塔的底层，是为了满足用户需要的功能）.....	14
2.6. 其他产品需求.....	14
<b>3 用况建模.....</b>	<b>16</b>
3.1. 术语表.....	16
3.2. a 站的主要用况.....	17
3.3. 各部分用况图以及简要的用况和参与者描述.....	18
3.3.1 第一部分：游客.....	18
3.3.2 第二部分：视频消费与互动者.....	18
3.3.3 第三部分：up 主.....	19
3.3.4 第四部分：审核员.....	20
3.3.5 第五部分：系统管理员.....	21
3.4. 用况的详细描述.....	21
3.4.1 第一部分：游客用况.....	21
3.4.1.1 观看视频.....	22
3.4.1.2 成为正式用户.....	23
3.4.2 第二部分：视频消费与互动者用况.....	24
3.4.2.1 观看并互动视频.....	24
3.4.2.2 与其他正式用户交流.....	29
3.4.3 第三部分：up 主.....	31
3.4.3.1 发布视频.....	31
3.4.3.2 管理视频.....	33
3.4.4 第四部分：审核员.....	35
3.4.4.1 管理正式用户.....	35
3.4.5 第五部分：系统管理员.....	36
3.4.5.1 分析系统性能.....	36
3.4.5.2 更新系统.....	38
3.5. 子流.....	39
3.5.1 S1 加载视频列表.....	39
3.5.2 S2 播放视频.....	39
3.5.3 S3 根据关键词搜索视频.....	39
3.5.4 S4 验证消息.....	39
3.5.5 S5 更新系统视频属性.....	39
<b>4 需求分析.....</b>	<b>41</b>
4.1. 健壮性分析.....	41
4.1.1 游客.....	41
4.1.2 UP 主.....	41
4.1.3 正式用户.....	42
4.1.4 审核员.....	43
4.1.5 系统管理员.....	44
4.2. 交互建模.....	44
4.2.1 游客.....	44

4.2.1.1 协作图.....	44
4.2.1.2 通讯图.....	45
4.2.1.3 类图.....	46
4.2.1.4 顺序图.....	47
4.2.1.5 状态机.....	48
4.2.2 UP 主.....	49
4.2.2.1 协作图.....	49
4.2.2.2 通讯图.....	50
4.2.2.3 类图.....	51
4.2.2.4 顺序图.....	53
4.2.2.5 状态机.....	53
4.2.3 正式用户.....	55
4.2.3.1 协作图.....	55
4.2.3.2 通讯图.....	57
4.2.3.3 类图.....	59
4.2.3.4 顺序图.....	61
4.2.3.5 状态机.....	64
4.2.4 审核员.....	66
4.2.4.1 协作图.....	66
4.2.4.2 通讯图.....	68
4.2.4.3 类图.....	69
4.2.4.4 顺序图.....	70
4.2.4.5 状态机.....	71
4.2.5 系统管理员.....	71
4.2.5.1 协作图.....	71
4.2.5.2 通讯图.....	73
4.2.5.3 类图.....	74
4.2.5.4 顺序图.....	75
4.2.5.5 状态机图.....	76
4.3. 总体类图.....	77
<b>5 架构设计.....</b>	<b>78</b>
5.1. 设计目标与约束.....	78
5.1.1 设计目标.....	78
5.1.2 设计约束.....	78
5.2. 系统总体架构.....	78
5.2.1 架构概览图.....	78
5.2.2 核心服务划分.....	78
<b>6 详细设计.....</b>	<b>80</b>
后记.....	83
参考文献.....	84

# 1 立项

## 1.1. 项目起源与提案

### 1.1.1 解决需求与痛点

外部需求：市场上综合视频平台内容泛娱乐化，垂直领域（二次元、硬核科技等）爱好者和深度创作者缺乏高质量互动环境与同好圈子，存在“社区归属感弱”的痛点。

用户痛点：内容消费者难以获得垂直领域高质量内容与实时互动体验，内容创作者缺少便捷分享渠道与公平流量机制。

### 1.1.2 捕捉机会

市场驱动：互联网视频内容消费持续增长，Z世代及年轻用户（16-28岁）对“深度互动+兴趣社区”需求旺盛，存在未被满足的细分市场空白。

战略驱动：布局视频社区赛道，通过“核心兴趣模块”构建差异化竞争力，为未来拓展直播、电商、游戏等商业化模块奠定基础。

### 1.1.3 商业价值驱动

增收：短期通过基础功能积累用户，长期可通过会员、直播打赏、创作者激励等模块直接创造收入，同时提升用户留存间接促进商业价值增长。

增效：通过自动化内容审核、云服务器存储与管理，替代部分人工操作，降低平台运营成本；借助协同工具提升团队开发与运营效率。

## 1.2. 项目提案

### 1.2.1 发起方

由我们七人团队发起。

### 1.2.2 提案形式

结合“business case”，明确项目愿景、目标、功能模块与实施路径，而非单一原型。

### 1.2.3 核心内容

#### 1.2.3.1 解决的问题：

垂直领域用户“缺高质量内容、缺互动、缺归属感”，创作者“缺工具、缺流量、缺反馈”的双重痛点。

#### 1.2.3.2 目标用户

核心为16-28岁学生与年轻上班族（内容消费者）、平台生态基石的内容创作者（UP主）。

#### 1.2.3.3 解决方案

打造以“兴趣模块”为核心的视频社区，核心功能涵盖视频上传/播放/弹幕互动、创作者后台、用户中心，分三阶段落地（首阶段聚焦电脑端核心功能，后续拓展手机端）。

#### 1.2.3.4 时机

当前视频内容消费增长，细分市场需求未被满足，先发布局电脑端可快速验证需求，抢占“垂直社区”赛道先机。

### 1.2.3.5 预期商业价值

短期积累核心用户与创作者，中期通过会员、直播等实现增收，长期构建“内容+社区+商业化”生态，提升市场份额。

### 1.2.3.6 初步资源评估

技术栈确定为后端 C++/QML/JavaScript、前端 QML、云数据库 MySQL、云服务器、云存储；人力为 7 人团队，分阶段投入开发，首阶段聚焦最小可行产品（电脑端核心功能）。

## 1.3. 项目可行性分析

### 1.3.1 市场可行性

目标用户（Z 世代）对弹幕互动、兴趣社区接受度高，且细分市场竞争压力较小，需求真实存在；电脑端用户基数稳定，先开发电脑端可覆盖核心办公、居家使用场景。

### 1.3.2 选定的技术栈

（C++、MySQL、Socket 等）成熟，电脑端核心功能（视频播放、弹幕、基础审核）无技术壁垒，可依托云服务器实现快速部署。

### 1.3.3 经济可行性

首阶段仅开发电脑端，暂不涉及手机端与高级算法，成本可控；长期可通过会员、直播等模块实现盈利，ROI（投资回报率）具备增长潜力。

### 1.3.4 运营可行性

审核员、管理员角色分工明确，基础审核流程与用户运营机制清晰，可支撑电脑端初期平台运转。

## 1.4. 项目 Business Case

### 1.4.1 核心定位

### 1.4.2 关键组成部分

#### 1.4.2.1 业务建模

现状分析：用流程图呈现当前“垂直领域用户分散、创作者分享难”的痛点，例如“用户找垂直内容→浏览泛娱乐平台→无法精准匹配”的低效流程，可视化痛点所在；同时体现“电脑端仍是部分用户（如学生、办公族）观看长视频、创作内容的主要场景，却缺乏专属垂直社区”的现状缺口。

未来设计：通过新业务模型图展示“用户（电脑端）→兴趣频道→精准内容→弹幕互动→关注创作者”的高效流程，以及“创作者（电脑端）→便捷上传→审核→流量分发→粉丝互动”的闭环，直观呈现解决方案。

工具应用：基于“商业模式画布”9大模块构建逻辑，例如“客户细分”为16-28岁垂直领域用户与创作者，“价值主张”为“电脑端优质体验+弹幕互动+兴趣社区+创作者友好工具”，“收入来源”短期为会员，长期拓展直播打赏等。

#### 1.4.2.2 详细财务分析

成本：首阶段（电脑端开发）云服务器租赁、人力开发成本；中期（手机端迭代）额外开发与适配成本；长期（功能拓展）运营与维护成本。

**收益：**量化会员付费、直播打赏等收入预期，计算 ROI 与投资回收期，例如“预计电脑端上线 1 年用户达 x 万，会员转化率 x%，单会员年费 x 元，年会员收入 x 万；手机端上线后用户规模预计提升 x%，收入同步增长”。

#### 1.4.2.3 全面风险评估

**风险类型：**技术风险（弹幕屏蔽算法实现难度）、市场风险（电脑端用户留存不及预期）、合规风险（内容审核疏漏）、迭代风险（电脑端与手机端数据同步问题）。

**缓解策略：**技术风险通过“先基础屏蔽功能，后迭代算法”解决；市场风险通过“聚焦核心垂直领域+电脑端专属活动”提升粘性；合规风险通过“人工审核+关键词自动检测”规避；迭代风险通过“统一数据接口设计”确保多端数据互通。

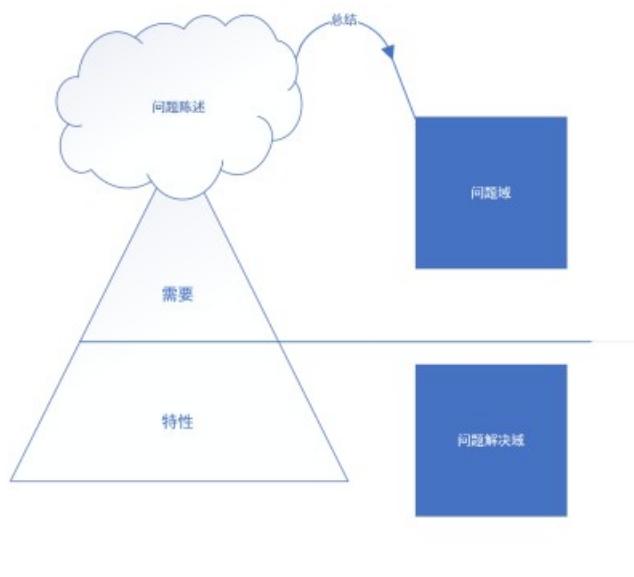
#### 1.4.2.4 实施计划

**时间线：**首阶段（8 个月-1 年）完成电脑端核心功能（视频上传/播放、弹幕、基础审核、用户中心）；第二阶段上线电脑端社区系统（评论、关注、动态）；第三阶段开发手机端，同步推进付费与直播功能。

**资源需求：**首阶段需 7 人团队（开发、测试、运营），云服务器（腾讯云），MySQL 云数据库，云存储等；手机端开发阶段需额外补充移动端开发人力。

## 2 愿景

### 2.1. 问题陈述与需求金字塔



#### 2.1.1 问题一

要素	描述
问题	内容消费者缺乏能进行高质量欣赏和实时互动、方便联系同好的平台。
影响	难以在社区中找到契合自身兴趣的高质量内容与互动场景，无法充分满足文化消费需求，对社区的参与感和融入感较低。
结果	可能逐渐减少在该社区的停留时间，甚至放弃使用该社区，转而寻找其他能更好满足需求的平台，导致社区用户流失。
优点	用户能在社区中获得丰富、优质且符合兴趣的内容，通过实时互动与同好深入交流，增强对社区的认同感和归属感，提高用户粘性和活跃度，促进社区文化的繁荣发展。

#### 2.1.2 问题二

要素	描述
问题	内容创造者缺少社区对应的分享平台来分享个人见解或展示自己、寻找同好的渠道。
影响	创作内容缺乏有效的展示和传播途径，难以吸引目标受众，创作动力可能受挫，且难以与同领域创作者交流合作，限制创作水平的提升。
结果	部分创作者可能因缺乏发展机会而减少创作频率或放弃在该社区创作，导致社区优质内容供给不足，内容多样性受限，影响社区的整体吸引力。

优点	创作者拥有专属且高效的分享平台，能够精准触达目标受众，获得更多反馈和支持，激发创作热情，提升创作质量。同时，便于与同好交流，促进创作思路的拓展和创新，为社区带来丰富多样的优质内容。
----	--

### 2.1.3 问题三

要素	描述
问题	平台审核员面对海量用户生成内容，缺乏高效、精准且标准统一的工具与方法来确保内容安全与合规。
影响	审核效率低下，导致违规内容不能及时处理，影响社区内容质量；尺度把握不一，可能造成对合规内容的误判或对违规内容的放纵，引发用户不满，损害社区公平性和公信力。
结果	审核员工作压力大，可能出现职业倦怠，导致审核团队不稳定；社区内容安全问题频发，影响用户体验，降低用户对社区的信任度，甚至可能面临监管风险。
优点	审核员借助高效、精准且标准统一的工具与方法，能够快速准确地处理海量内容，提高审核效率和质量，确保内容安全与合规。减轻工作压力，提升工作满意度和审核团队的稳定性，维护社区的良好秩序和公平环境，增强用户对社区的信任。

### 2.1.4 问题四

要素	描述
问题	系统管理员支撑高并发、强交互的视频社区平台时，缺乏对系统全局健康状况、用户权限和数据资源的集中、可视化管理能力。
影响	难以实时掌握系统运行状态，不能及时发现和解决系统故障，影响平台的稳定性和可用性；用户权限管理混乱，可能导致数据泄露、非法操作等安全问题；数据资源管理分散，不利于数据的整合和利用，影响平台的决策和发展。
结果	平台频繁出现故障，影响用户体验，导致用户流失；安全事件频发，损害平台声誉，面临法律风险和经济损失；数据资源无法有效利用，影响平台的业务创新和竞争力提升。
优点	系统管理员通过集中、可视化的管理界面，能够实时监控系统全局健康状况，及时发现并解决系统问题，确保平台的稳定运行。精准管理用户权限，保障数据安全，防止安全事件发生。有效整合和利用数据资源，为平台的决策和发展提供有力支持，提升平台的竞争力和可持续发展能力。

## 2.2. 涉众与用户

### 2.2.1 涉众

涉众	涉众类型	简要描述
----	------	------

视频消费与互动者（观看视频的人）	Users(用户们) ->主要服务对象，系统的主要使用者	获取高质量、感兴趣的内容（如动画、游戏、知识等）；流畅的播放与弹幕互动体验；个性化的内容推荐；强烈的社区归属感
Up主（内容创作者）		便捷的视频上传、管理和数据分析工具；公平的流量分发与变现机制（如创作激励）；与粉丝的有效互动渠道；良好的社区氛围以支持持续创作
审核员/内部运营人员/		高效的内容审核工具与明确的规范，以维护社区氛围与安全；丰富的后台数据以支持运营决策
投资人/股东/甲方（假定，实际上没有）	Sponsors(发起人) ->我们七人	他们往往关注视频平台的用户增长情况，市场份额盈亏情况和商业回报等内容
业务经理这类人		分析平台在我们视频行业的独特定位和优势，从而指导开发出更适应市场的平台
包括开发，测试，运维->我们七人	Developers(开发人员)	我们关注的是一个清晰，稳定的产品需求和技术方案；合理的愿景开发周期；以及可维护可扩展的系统架构
内部监管机构（审核员）	Authorities(权威)	平台可以审核通关的内容应该符合法律法规，特别是版权和青少年保护什么的
领域专家（假定，实际上多半没有，对于社区文化的研究者）		他负责保证我们项目可以保持独特的社区文化模块（比如二次元社区，弹幕文化等），用于体现我们项目的核心价值
消费者（购买大会员或者推流的人，或者买直播打赏道具的人->暂定）	Customers(客户)	他负责保证我们项目可以保持独特的社区文化模块（比如二次元社区，弹幕文化等），用于体现我们项目的核心价值

## 2.2.2 用户角色与画像

角色	核心特征与目标	核心需求
----	---------	------

游客	未登录用户，内容浏览者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 无需登录即可浏览首页和观看视频。</li> <li>2. 能了解平台的基本内容和调性。</li> <li>3. 被吸引后能方便地注册</li> </ol>
普通用户	视频消费与互动者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流畅地搜索和发现感兴趣的视频。</li> <li>2. 通过弹幕、评论、点赞与他人互动。</li> <li>3. 关注 UP 主，形成自己的信息流。</li> <li>4. 管理自己的收藏夹和观看历史</li> </ol>
UP 主	内容创作者，平台生态核心，已注册用户的泛化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 便捷地上传、管理和发布视频。</li> <li>2. 获得清晰的数据反馈（播放量、粉丝数等）。</li> <li>3. 与粉丝进行有效互动（评论、动态）</li> </ol>
审核员	内部运营人员，内容安全守护者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高效地审核用户上传的视频、评论、弹幕。</li> <li>2. 对违规内容进行便捷处理（通过/驳回/封禁）。</li> <li>3. 有明确的审核标准和操作指南</li> </ol>
系统管理员	最高权限管理者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管理所有用户和角色权限。</li> <li>2. 配置系统全局参数。</li> <li>3. 监控系统健康状况和数据报表</li> </ol>

## 2.3. 关键涉众和用户的需要

### 2.3.1 视频消费者与互动者（如二次元爱好者）的需求

**高质量内容获取：**系统能够轻松发现并观看符合自身兴趣的高质量视频内容，满足娱乐、学习或深度文化消费的需求。

**实时互动与归属感：**在观看视频时，能通过弹幕、评论等方式与他人进行实时互动，感受“一起看”的陪伴感，并基于兴趣找到同好，建立强烈的社区归属感。

**个性化体验：**系统可以获得根据个人喜好定制的推荐内容，减少信息过载，提升内容发现的效率和愉悦感。

### 2.3.2 内容创作者（UP 主）的需要

**便捷的创作与分享：**系统拥有简单易用的工具来创作、上传和管理视频内容，并能轻松地将自己的见解或作品分享给目标受众，找到知音。

**有效的反馈与成长：**系统反馈清晰的播放量、粉丝增长、互动数据等反馈，以便让 up 主了解内容效果、优化创作方向，并建立个人影响力。

**与粉丝深度互动：**系统能够方便地让 up 主与粉丝进行交流（如回复评论、发布动态），维护和壮大自己的粉丝社群。

### 2.3.3 审核员的需要

**高效与精准的审核：**系统在面对海量内容时，能快速、准确地对视频、弹幕、评论进行合规性判断，显著提升审核效率，降低工作压力。

**标准统一与决策支持：**审核过程中有清晰、统一的规范和工具支持，确保审核尺度一致，减少误判和争议。

#### 2.3.4 系统管理员的需要

**系统稳定与可视化管理：**系统能够全面监控平台运行状态（如服务器健康度、流量峰值），快速定位并处理问题，确保平台的高可用性和稳定性。

**安全与可控的资源管理：**系统具备强大的用户权限管理和数据资源控制能力，防止安全事件，保障平台和数据的安全有序。

### 2.4. 产品概述

#### 2.4.1 产品定位陈述

for	<p><b>核心用户：</b> 16-28岁学生/年轻上班族（二次元、科技、知识领域爱好者）</p> <p><b>细分群体：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>内容消费者（追求互动与归属感）</li><li>UP主（需要创作工具与流量支持）</li><li>审核员/系统管理员（保障内容安全与平台稳定）</li></ul>
who	<p><b>平台角色：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>兴趣社区连接者（弹幕+社群驱动）</li><li>创作生态赋能者（工具+数据支持）</li><li>内容安全守护者（审核+合规）</li></ul> <p><b>价值主张：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>对消费者：实时互动+个性化推荐</li><li>对创作者：公平流量+变现支持</li></ul>
the	<p><b>产品定位：</b></p> <p>以特定兴趣（如二次元、科技）为核心，集高质量视频、弹幕互动、深度社群于一体的垂直类视频社区平台，满足Z世代文化认同与深度互动需求。</p>
That	<p><b>差异化优势：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>独特的弹幕文化（实时集体观看氛围）</li><li>强社区归属感（兴趣标签+社群）</li><li>创作者友好（简洁上传+数据反馈）</li><li>垂直领域聚焦（避免泛娱乐化竞争）</li></ul>

#### 2.4.2 完整的产品概述

a站是一款聚焦Z世代（16-28岁）的垂直兴趣视频社区，以二次元、科技、知识等细分领域为核心，通过“高质量视频+实时弹幕+深度社群”模式，打造兼具娱乐性与文化归属感的兴趣聚集地。

目标用户涵盖内容消费者（追求互动与同好社群）、UP主（需要创作工具与流量支持）及运营方（审核员、系统管理员）。消费者可通过智能推荐获取个性化内容，利用弹幕实时互动，并加入兴趣标签社群；UP主可便捷上传视频、分析数据并获得创作激励；运营方则通过AI+人工审核保障内容安全。

核心功能包括：

- 视频消费：多端观看、弹幕互动、智能推荐；
- 创作支持：一键上传、数据分析、收益分成；
- 社群运营：兴趣标签匹配、动态广场、私信互动；
- 管理保障：内容审核、青少年模式。

差异化优势在于：

- 弹幕文化：实时互动形成集体观看氛围，增强参与感；
- 社区属性：通过标签与社群构建深度连接，避免泛娱乐化；
- 创作者友好：简化流程、透明数据、公平流量，降低创作门槛；
- 垂直聚焦：深耕细分领域，精准满足用户需求。

发展愿景：短期积累xxx核心用户，签约xxx优质UP主；长期成为国内领先垂直兴趣社区，覆盖xxx用户，拓展电商、IP衍生等增值服务，构建“内容-互动-变现”生态，实现可持续增长。

## 2.5. 产品特性（需求金字塔的底层，是为了满足用户需要的功能）

对于内容消费者：可以提供智能推荐，比如经常点击哪个板块，还可以提供弹幕系统和聊天系统，增加内容消费者的参与程度，还可以添加点赞收藏评论功能，方便用户重复播放和分享个人观点或者吐槽，同时还可以关注up主，形成个人的动态视频流

对于up主（内容创作者）：可以提供视频上传工具，还可以分析视频的数据的工具进行反馈浏览，以及稿件的管理，封面与标题优化的建议，还有和粉丝互动的渠道，比如私信或者评论回复

对于审核员：应该有一个方便审核员审核的队列方便他驳回或者通过，并且可以添加驳回理由。或者可以的话实现一个内容详情的预览，方便审核是否违规或者插入自动检测屏蔽词自动驳回功能。

对于系统管理员：应该提供全局用户管理（封禁解封）以及系统的参数配置，云服务器情况，以及系统监控的仪表盘，数据的汇报情况导出或者展示功能

## 2.6. 其他产品需求

性能需求：

首页首屏加载时间 < 3 秒。

视频播放点击后开始缓冲时间 < 5 秒

安全性需求：

用户密码需进行处理后存储

敏感操作（如修改密码）需二次验证

可用性需求：

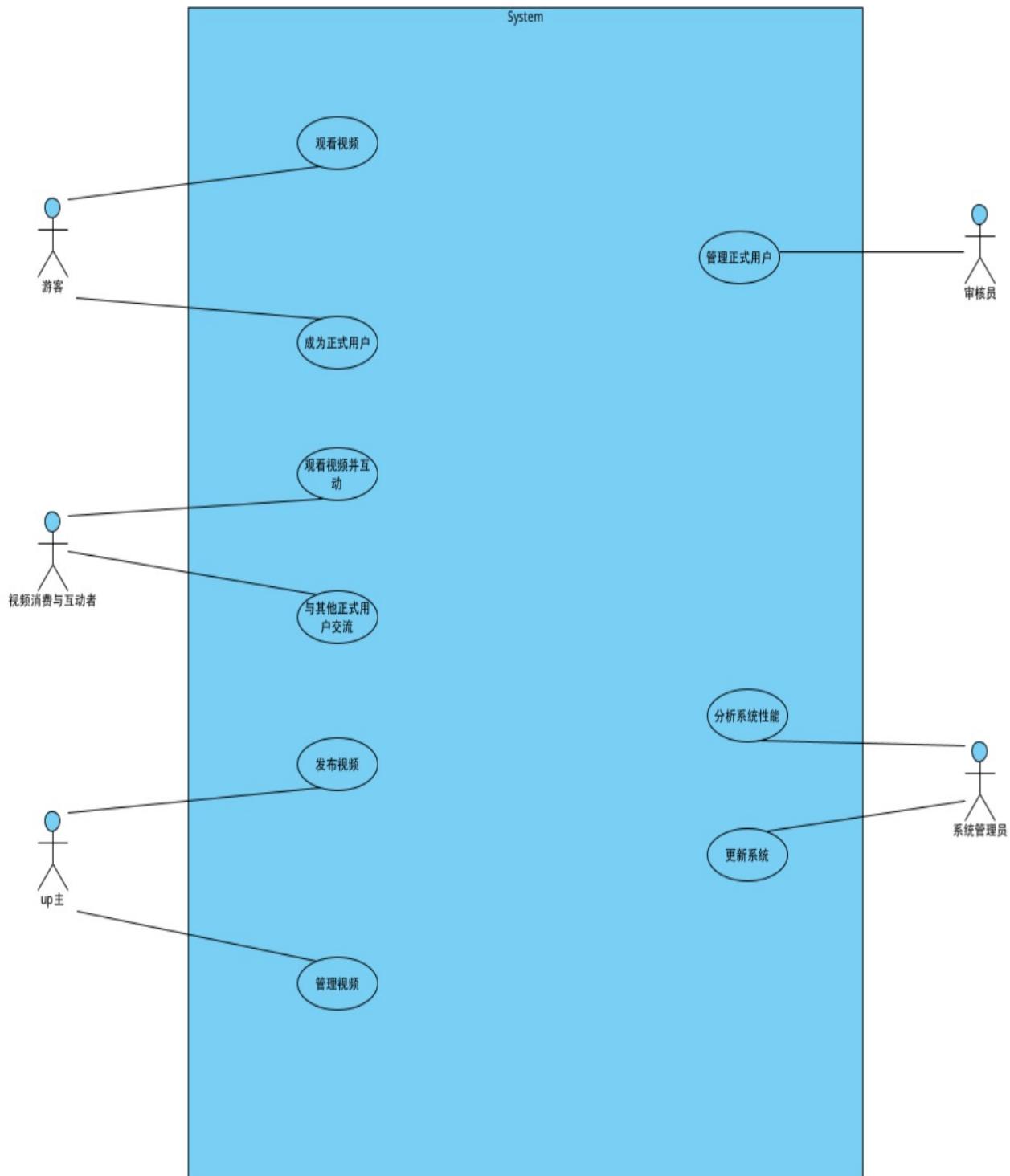
界面设计简洁直观，符合目标用户群体的审美

操作流程符合直觉，新用户无需培训即可完成核心操作（看视频、发弹幕）

3 用况建模

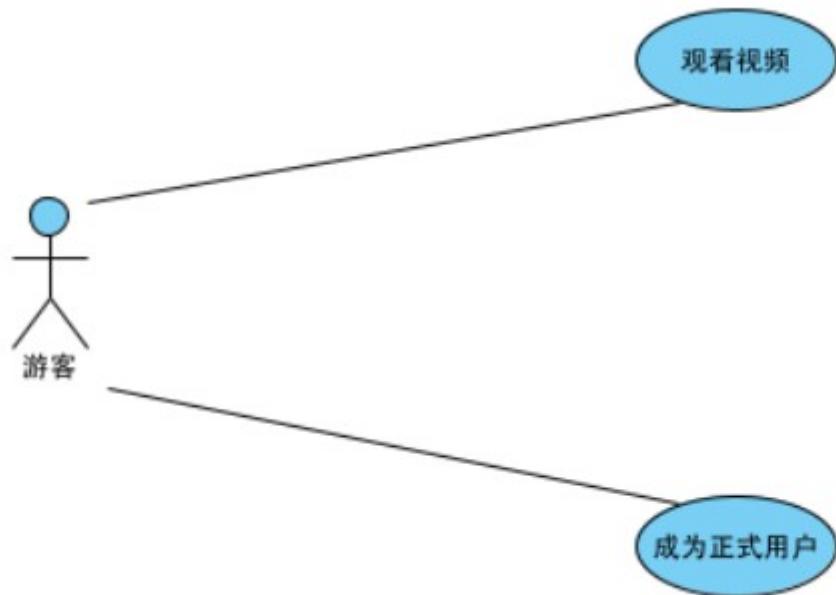
### 3.1. 术语表

### 3.2. a 站的主要用况



### 3.3. 各部分用况图以及简要的用况和参与者描述

#### 3.3.1 第一部分：游客

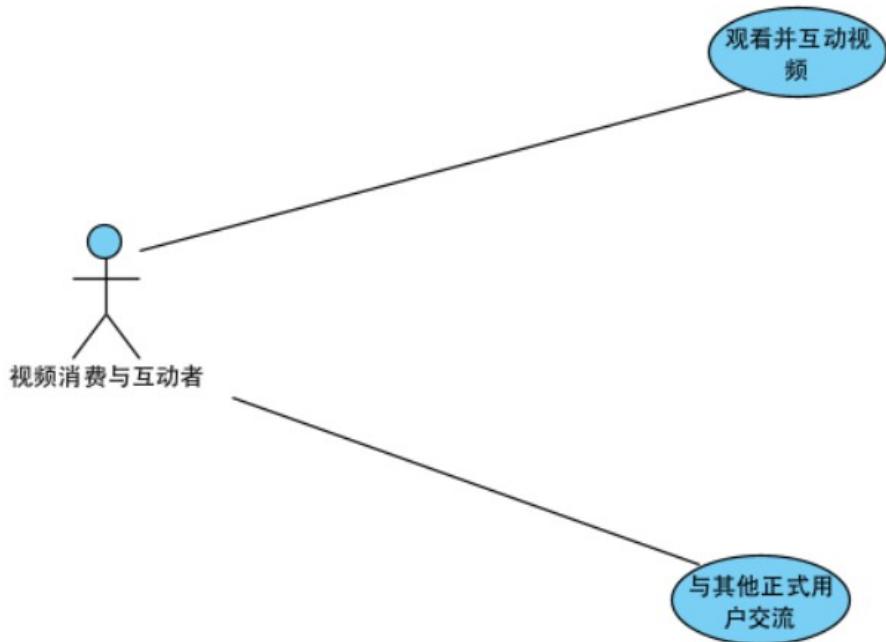


**游客：**游客是尚未经过注册，仅仅只是单纯为了观看视频的用户。

**观看视频：**游客可以通过搜索关键词查找公开视频，或者直接浏览并观看首页的公开视频。

**成为正式用户：**游客通过填写信息的方式，完成账户创建流程，从游客身份转变为正式用户，进而获取访问特定功能的权限。

#### 3.3.2 第二部分：视频消费与互动者

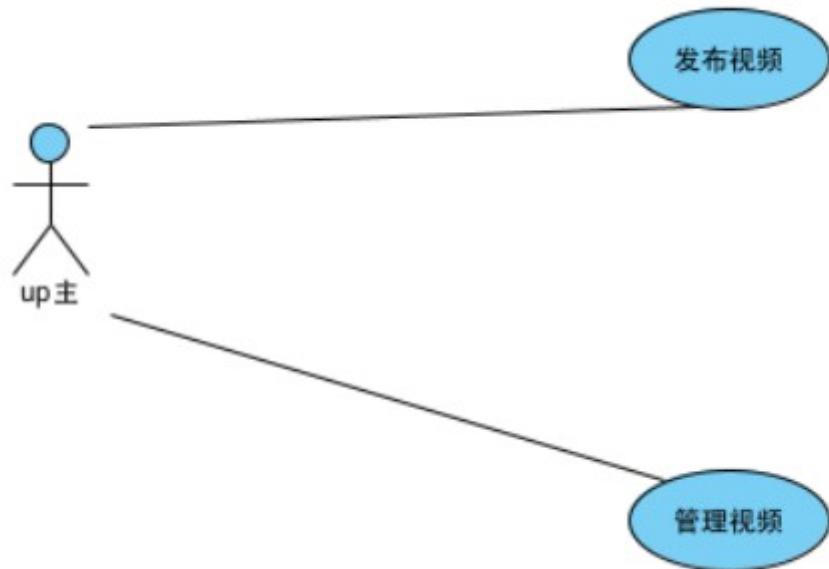


**视频消费与互动者：**视频消费与互动者是游客进行成为正式用户渠道后成为的，负责观看视频和与视频进行互动的人。

**观看并互动视频：**系统向视频消费与互动者提供了观看视频和与视频互动的功能，与视频互动包括了很多小功能，比如点赞，投币，收藏分享，关注和评论以及回复的功能。

**与其他正式用户交流：**系统在主页提供了动态和消息的按钮，视频消费与互动者可以发布动态和私信其他正式用户的功能。

### 3.3.3 第三部分：up 主



**up 主（内容创作者）：**up 主也是正式用户，是为了凸显 up 主和区别视频消费与互动者的参与者，他主要是分享视频到系统。

**发布视频：**系统向 up 主提供了可以上传视频的功能，系统验证视频格式并处理上传，视频进行审核成功后将推送到主界面。

**管理视频：**系统向 up 主提供了管理个人视频的内容的地方，可以对上传的视频进行隐藏，删除，更改封面，标题等一系列操作，之后会进行重新上传更新。

### 3.3.4 第四部分：审核员

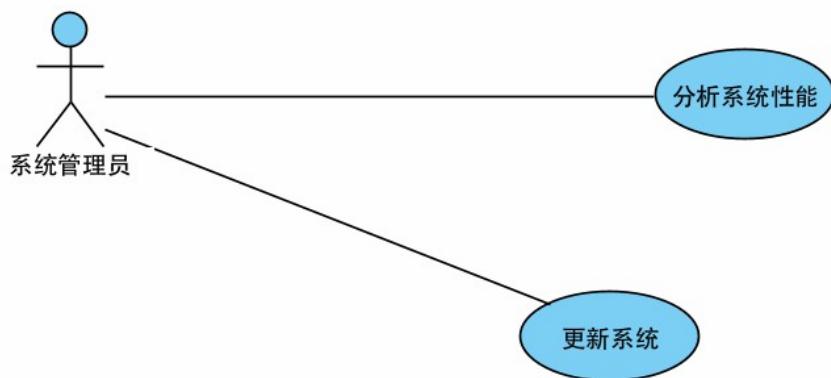


**审核员：**审核员是负责审核正式用户所发出的各种各样的内容（包括弹幕评论，视频内容，视频，

动态)的人，拥有着驳回和同意视频或动态上传到首页或者动态朋友圈，删除评论或者弹幕的权力。

**管理正式用户：**管理正式用户的视频本身和视频的描述，决定通过或者驳回视频发布;管理视频的弹幕和评论，移出违规内容;管理正式用户的账户，处理违规行为，决定封禁或者解除封禁。

### 3.3.5 第五部分：系统管理员



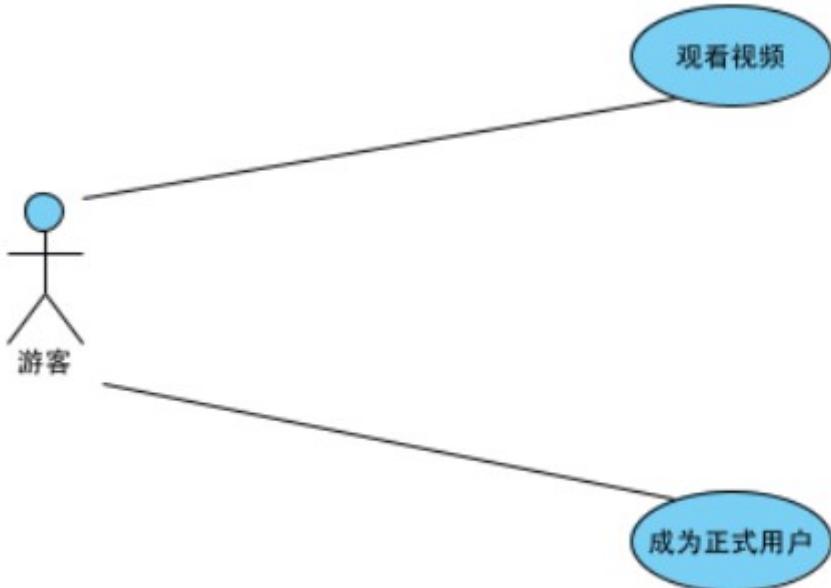
**系统管理员：**是负责整个系统的最高权限人，可以拥有配置系统全局参数的权限。

**更新系统：**系统管理员执行预定的更新流程，将更新的内容进行封装更新并发布。

**分析系统性能：**系统管理员分析系统性能，通过登录监控平台进行日常巡检，审视用户体验、应用服务、数据及基础设施等各层级的核心指标。

## 3.4. 用况的详细描述

### 3.4.1 第一部分：游客用况



### 3.4.1.1 观看视频

参与者：游客

后置条件：游客观看的对应视频观看次数发生变化  
若通过搜索功能找到视频，搜索记录相关数据可能更新。

基本流：

1. 游客打开软件或者访问应用首页，用况启动。

**{搜索视频}**

2. 系统执行子流<加载视频列表> (S1)

**{加载视频列表}**

3. 游客从展示的视频列表中选择一个公开的视频点击观看。

4. 系统执行子流<播放视频> (S2)

**{播放视频}**

5. 视频播放完毕或者游客关闭视频播放界面，用况终止。

备选流：

**A1 “搜索视频”**（普适备选流）

触发条件：游客在浏览首页视频列表后，未找到感兴趣的视频，或者有明确目标希望通过搜索快速定位特定视频。

1. 系统响应游客的搜索操作，展示搜索页面，包含搜索框和可能的搜索历史记录（如果有）。

2. 游客在搜索框中输入想要查找视频的关键词，然后点击搜索按钮。

3. 系统执行子流<根据关键词搜索视频> (S3)

**{执行搜索查询}**

**{显示搜索结果}**

事件流恢复：事件流恢复到基本流第二步，系统尝试加载视频列表。

**A2 “处理视频列表加载失败”**（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在**{加载视频列表}**扩展点上，当系统因为网络错误或者服务异常无法加载视频列表。

1. 系统显示加载失败，请检查网络连接的提示。

2. 系统提供重试的按钮

3. 游客点击重试按钮

事件流恢复：事件流恢复到基本流第二步，系统再次尝试加载视频列表。

**A3 “处理视频播放错误”**（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在**{播放视频}**扩展点上，当所选视频被删除或者格式不支持等原因导致无法播放

1. 系统提示视频暂时无法播放。

2. 系统自动返回视频列表页面。

3. 浏览首页的公开视频用况终止。

**A4 “处理搜索服务异常”**（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在**{执行搜索查询}**扩展点上面，当搜索服务不可用（网络不稳定或断网）或者查询出错的时候。

1. 系统在页面上提示“搜索服务暂不可用，请稍后再试”。

2. 搜索内容用况终止。

#### A5 “处理空搜索结果”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在 {显示搜索结果} 扩展点上，当系统根据关键词查询之后，没有找到任何匹配的视频。

1. 系统在搜索结果页面显示“视频找不到”的提示。
2. 同时，系统在搜索结果页面显示一些热门视频推荐。
3. 搜索内容的用况终止。

#### 3.4.1.2 成为正式用户

**参与者：**游客

**前置条件：**系统终端网络连接正常。云数据库空间足够，且正常工作。

**后置条件：**游客成功转变为正式用户，系统自动更新用户信息，新用户数据存储到数据库中。

**基本流：**

1. 游客点击“成为正式用户”按钮之后，用况开始启动。

2. 系统显示与成为正式用户相关的界面，提供两个选项 - 直接注册成为正式用户和第三方登录成为正式用户选项。

**{选择成为正式用户的方式}**

3. 游客选择直接注册成为正式用户方式，并完成信息提交。

**{验证成为正式用户的信息}**

4. 系统执行子流<验证信息>(S4)。

5. 系统自动登录，然后显示成为正式用户成功提示。

6. 用况终止。

**备选流**

#### A1 “采用第三方账号登录成为正式用户”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在 {选择成为正式用户的方式} 扩展点上，当游客选择第三方登录的时候。

1. 系统根据游客选择的第三方平台，跳转至对应的第三方授权界面。

2. 用户在第三方平台完成身份验证并且授权。

3. 第三方系统将验证成功的凭证和用户基本信息返回给本系统。

4. 系统接收基本信息，创建本地账户并且完成登录，游客正式成为本系统正式用户。

**事件流恢复：**接着基本流第5步显示成为正式用户成功提示之前，即系统完成登录后直接进入显示成为正式用户成功提示环节。

#### A2 “处理无效成为正式用户的信息”（特定备选流）

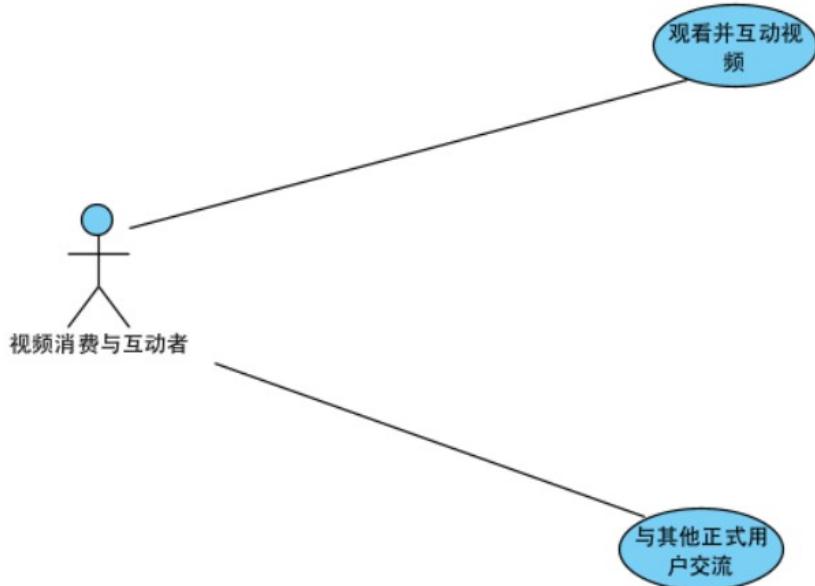
**扩展点及其触发条件：**在 {验证成为正式用户的信息} 扩展点上，当系统验证发现信息有误（比如用户名已经存在，格式错误等）。

1. 系统在注册表单对应的位置提示具体的错误信息（如“该用户名已存在”）。

2. 系统保留游客已填写的其他正确信息。

**事件流恢复：**恢复到基本流第3步的信息提交环节，游客根据提示修正错误信息后重新提交。

### 3.4.2 第二部分：视频消费与互动者用况



#### 3.4.2.1 观看并互动视频

**参与者：**视频消费与互动者

**后置条件：**视频观看次数、评论等属性改变

**基本流：**

1. 当参与者“视频消费互动者”进入系统并选择主页视频区域时，用况启动。

### **{搜索视频}**

2. 系统执行子流<加载视频列表> ( S1 )

### **{加载视频列表}**

3. 视频消费互动者从系统展示的视频列表中选择一个公开的视频点击观看。

4. 系统执行子流<播放视频> ( S2 )，应用视频的默认设置（如音量、分辨率）。

### **{播放视频}**

5. 视频消费互动者观看视频内容，系统记录观看进度。

### **{观看中}**

6. 视频播放完毕或者视频消费互动者选择结束当前视频窗口，用况终止。

备选流：

A1 “搜索视频”（普适备选流）

**触发条件：**任何时候视频消费互动者在浏览首页视频列表或正在观看视频时，未找到感兴趣的视频，或者有明确目标希望通过搜索快速定位特定视频。

1. 系统响应视频消费互动者的搜索操作，展示搜索页面，包含搜索框和可能的搜索历史记录（如果有）。

### **{搜索结果}**

2. 视频消费互动者在搜索框中输入想要查找视频的关键词，然后点击搜索按钮。

3. 系统执行子流<根据关键词搜索视频> ( S3 )

### **{执行搜索查询}**

### **{显示搜索结果}**

**事件流恢复：**事件流恢复到基本流第二步，系统尝试加载视频列表。

A2 “处理视频列表加载失败”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在**{加载视频列表}**扩展点上，当系统因为网络错误或者服务异常无法加载视频列表。

1. 系统显示加载失败，请检查网络连接的提示。

2. 系统提供重试的按钮

3. 视频消费互动者点击重试按钮

**事件流恢复：**事件流恢复到基本流第2步，系统再次尝试加载视频列表。

### A3 “处理视频播放错误”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在**{播放视频}**扩展点上，当所选视频被删除或者格式不支持等原因导致无法播放

1. 系统提示视频暂时无法播放。

2. 系统自动返回视频列表页面。

3. 浏览首页的公开视频用况终止。

### A4 “处理搜索服务异常”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在**{执行搜索查询}**扩展点上面，当搜索服务不可用（网络不稳定或断网）或者查询出错的时候。

1. 系统在页面上提示“搜索服务暂不可用，请稍后再试”。

2. 搜索内容用况终止。

### A5 “处理空搜索结果”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在**{显示搜索结果}**扩展点上，当系统根据关键词查询之后，没有找到任何匹配的视频。

1. 系统在搜索结果页面显示“视频找不到”的提示。

2. 同时，系统在搜索结果页面显示一些热门视频推荐。

3. 搜索内容的用况终止。

### A6 “处理互动”（普通备选流）

**触发条件：**在**{观看中}**处的任何时间，当视频消费互动者对视频进行互动时。

#### **{检查当前用户账户}**

1. 系统获取当前用户之前对该视频的互动数据。

2. 系统根据用户互动类型来执行操作：

**a:**当用户选择点赞操作时：

**a.1:**如果之前用户已经点赞，取消点赞操作；如果用户没有点赞，视频点赞数加一，显示点赞特效。

**a.2:**系统通知当前视频作者被点赞。

**a.3:**事件进入到基本流 3.

**b:**当用户选择收藏操作时：

**b.1:** 如果当前用户对该视频已经收藏过，取消收藏操作，用户收藏夹取消该视频；如果没有收藏，当前视频的收藏加一，当前用户收藏夹内容添加该视频。

**b.2:** 事件进入到基本流 3

**c:**当用户选择投币操作时：

### **{硬币数检查}**

**c.1:** 如果当前用户对该视频已经投币过，无法进行投币操作，如果没有投币，当前视频的投币数加一，用户硬币数量减少。

**c.2:** 系统将用户投币数给当前视频作者，并提醒作者。

**c.3:** 事件进入到基本流 3

**d:** 当用户选择缓存操作时：

**d.1:** 如果当前用户对该视频已经缓存过，无法进行缓存操作；如果没有缓存，系统获取视频数据，下载视频到用户设备中。

### **{下载中}**

**d.2:** 事件进入到基本流 3

**e:** 当用户选择转发操作时：

**e.1:**系统获取当前视频的信息，生成视频链接。

**e.2:**系统提供窗口用于用户转发链接，用户能够复制当前链接。

**e.3:**事件进入到基本流 3

**f:** 当用户选择评论操作时：

**f.1:** 系统获取当前视频的信息与评论信息，并且显示。

**f.2:** 用户能够输入文字，选择表情，点击发送按钮能够发送评论到当前视频的评论区中。

**f.3:** 系统获取用户输入的消息，将数据同步到评论区中。

**f.4:** 事件进入到基本流 3

**g:** 当用户选择回复操作时：

**g.1:** 系统获取当前视频的信息与评论信息，并且显示。

**g.2:** 用户能够输入文字，选择表情，点击发送按钮能够发送回复到当前视频评论的回复区域。

**g.3:** 系统获取用户输入的消息，将数据同步到评论区中。

**g.4:** 系统提醒被回复的用户。

**g.5:** 事件进入到基本流 3

**h:** 当用户选择对评论区的评论或回复点赞操作时：

**h.1:** 系统获取当前视频的信息与评论信息，并且显示。

**h.2:** 用户对评论区中的评论或回复进行点赞，同时系统显示点赞特效。

**h.3:** 系统获取用户点赞对象，将点赞消息通知给对应用户。

**h.4:** 事件进入到基本流 3

**i:** 当用户选择对评论区的评论或回复点踩操作时：

**i.1:** 系统获取当前视频的信息与评论信息，并且显示。

**i.2:** 用户对评论区中的评论或回复进行点踩，同时系统显示点踩特效。

**i.3:** 事件进入到基本流 3

3. 事件恢复到**{观看中}**，执行子流**<更新系统视频属性>** (S5)。

A7“硬币数检查”（普适备选流）

**触发条件：**在**{硬币数检查}**拓展点上，当用户的硬币数量不够的时候。

1. 系统对当前用户显示硬币数量不够的提示。
2. 取消用户的投币操作。
3. 事件恢复到**{观看中}**。

#### A8 “下载处理”（普适备选流）

**触发条件：**在**{下载中}**处的任何时间，当网络断开或者不佳的时候。

1. 系统停止下载视频到用户。
2. 系统提示用户因为网络问题下载视频失败。
3. 事件恢复到**{观看中}**。

#### A9“下载处理”（普适备选流）

**触发条件：**在**{下载中}**处的任何时间，当本地设备存储空间不够的时候。

1. 系统停止下载视频到用户。
2. 系统提示用户存储空间不够，导致视频下载失败。
3. 事件恢复到**{观看中}**。

#### A10“账户检查”（特定备选流）

**触发条件：**在**{检查当前用户账户}**拖着点上，当账户被封禁的时候。

1. 系统查询账户详情，获取封禁原因和封禁期限。
2. 系统向用户显示封禁提示信息，包括账户状态、封禁具体原因、封禁期限和解封方式。
3. 系统阻止用户执行任何互动操作（如点赞、评论）。
4. 事件恢复到**{观看中}**。

### 3.4.2.2 与其他正式用户交流

**参与者：**视频消费与互动者

**前置条件：**视频消费与互动者已成功登录系统；

私信与动态交流功能处于正常服务状态；  
视频消费与互动者账户未被禁言或封禁；  
交流目标用户（其他正式用户）账户状态正常且可接收信息；

**后置条件：**系统已记录交流内容；

系统已更新参与者交流状态；

系统已应用动态分享可见性；

**基本流：**

1. 视频消费与互动者登录成功之后，用况启动。

**{选择交流方式}**

2. 系统显示首页（包括私信和动态分享）。

3. 系统保存交流内容（比如私信或者动态内容），更新视频消费与互动者的交流状态。

4. 用况终止

**备选流：**

**A1 私信交流（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在**{选择交流方式}**处，当视频消费与互动者点击消息时：

1. 系统弹出消息页面。

2. 视频消费与互动者点击想要交流的对象目标。

3. 系统弹出聊天历史记录提示输入私信内容。

**{私信内容违规}**

4. 视频消费与交互者输入消息并发送给指定目标用户。

**事件流恢复：**视频消费与互动者点击关闭聊天界面后，事件流返回基本流第3步。

**A2 动态分享交流（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在**{选择交流方式}**处，当视频消费与交互者选择动态分享时：

1. 系统提示参与者编写动态内容（如文本、媒体）。

2. 视频消费与交互者输入内容并设置可见性（如公开或仅好友）。

**{动态信息违规}**

3. 系统发布动态信息，并应用可见性规则。

**事件流恢复：**视频消费与互动者点击关闭动态界面后，事件流返回基本流第3步。

**A3 发送私信内容违规（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在备选流**A1{私信内容违规}**处，当视频消费与互动者发送的私信内容违规时：

1. 系统检测到违规内容，拦截发送的私信，阻止内容被保存和传递。

2. 系统向用户显示明确的违规提示信息，提示简要说明违规类型。

3. 视频消费与交互者修改内容后重新发送，系统将再次进行内容安全检测。

**事件流恢复：**视频消费与互动者发送成功后，返回到**A1**备选流第4步。

**A4 发送动态内容违规（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在备选流**A2{动态信息违规}**处，当视频消费与互动者发布的动态内容违规时：

1. 系统检测到动态内容违规，拦截发布请求。随后向用户显示明确的违规提示信息，并简要说明违规类

型。

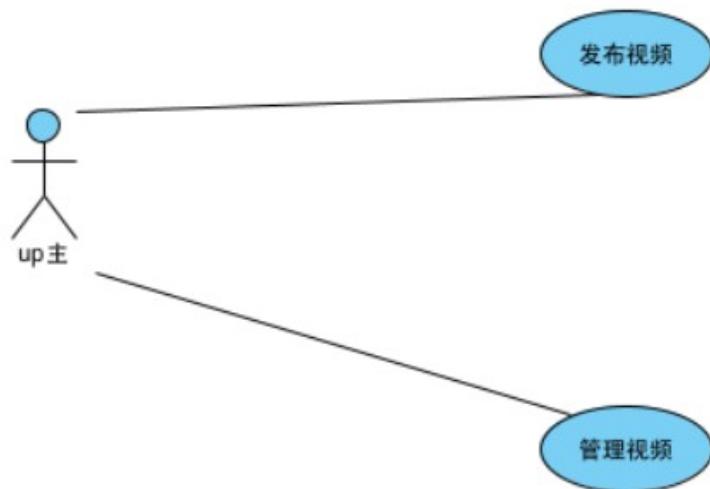
2. 系统自动保留已输入的动态内容至编辑状态，方便用户直接修改。

3. 视频消费与交互者对违规内容进行修改后，重新提交发布请求。

4. 系统对修改后的内容再次进行安全检测。

**事件流恢复：**视频消费与交互者发布动态成功后，返回到 A2 备选流第 3 步。

### 3.4.3 第三部分：up 主



#### 3.4.3.1 发布视频

参与者：up 主

前置条件：up 主账户正常

后置条件：视频记录创建，系统首页增加新视频，提醒粉丝新视频已更新

基本流：

1. up 主在首页点击上传视频按钮之后，用况开始启动

2. 系统显示上传界面。

{选择与填写视频信息}

3. up 主选择视频文件，并且填写并且选择视频信息（比如标题，简介，关键词，封面等）

{执行上传}

4. up 主点击上传。系统接收视频文件和视频封面文件，并判断视频文件和视频封面文件的格式。

{视频文件格式正确}

5. 系统将视频文件保存，并且保存视频信息和视频封面。

6. 系统将视频信息保存中。

7. 系统开始上传视频。

8. 系统显示上传进度并进行文件上传。

9. 视频上传成功，视频进入审核队列。

10. 审核员审核视频文件及视频信息。

#### {审核视频}

11. 审核员确认合规后，审核员同意发布该视频。

12. 视频发布成功。

13. 用况终止。

备选流：

#### A1“处理视频信息无效”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在{选择与填写视频信息}扩展点上，当视频信息不符合要求时（如标题为空等情况的时候）。

1. 系统提示具体的错误信息（如请填写视频标题等）。

2. 阻止进入上传步骤。

**事件流恢复：**事件流恢复到基本流第3步，**up**主修改信息或重新选择文件。

#### A2“处理上传中断”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在{执行上传}扩展点上，当上传过程因网络等原因中断时。

1. 系统提示上传中断。

2. 提供重新上传或继续上传选项。

**事件流恢复：**用户选择操作后，事件流尝试恢复到基本流第4步。

#### A3“处理视频文件无效”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在{视频文件格式正确}扩展点上，当视频文件不符合要求时（如格式不支持、大小超限等情况的时候）。

1. 系统提示具体的错误信息（如请格式不支持等）。

2. 阻止进入上传步骤。

**事件流恢复：**事件流恢复到基本流第3步，**up**主重新选择视频文件。

#### A4“审核不通过”（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：**在{审核视频}扩展点上，当因视频文件或信息不合规时（如有违禁内容等情况的时候）。

1. 审核员审核不通过，并输入原因。

2. 系统将结果反馈给 **up 主**。
3. 系统删除上传的视频文件及视频信息。

**事件流恢复**：事件流恢复到基本流第 3 步，**up 主**重新选择视频文件或更改视频信息。

### 3.4.3.2 管理视频

**参与者：** up 主

**前置条件：** up 主账户正常、且视频存在

**后置条件：** 视频信息更新

**基本流：**

1. **up 主**进入内容管理界面之后，用况开始启动。
2. 系统获取当前用户。
3. 系统获取当前用户上传的视频。
- {加载视频列表}
4. 系统显示该 **up 主**的视频列表。
5. **up 主**选择一个视频。
6. **up 主**执行管理视频相关操作（比如修改标题、封面，管理评论区，删除或者隐藏等操作）。
7. **up 主**提交管理内容。
8. 系统将新的视频内容保存。
- {处理稿件操作}
9. 视频进入审核队列。
10. 审核员审核稿件更改的相关内容。
- {审核视频}
11. 审核员确认合规后，审核员同意更改视频相关内容。
12. 系统提示操作成功。
13. 系统刷新，并且显示更新后的视频稿件列表。
14. 用况终止。

**备选流：**

**A1 “处理列表加载失败”**（特定备选流）

**扩展点及其触发条件：** 在{加载稿件列表}扩展点上，当稿件列表加载失败时。

1. 系统提示加载失败。

**事件流恢复：**管理视频用况终止或提供重试机制然后重新回到基本流第 3 步。

#### **A2“处理操作失败”（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在{处理稿件操作}扩展点上，当对稿件的操作（如编辑、删除等）失败时。

1. 系统提示操作失败（如删除失败，请重试）。

**事件流恢复：**事件流恢复到基本流第 4 步后，up 主可重新尝试操作。

#### **A3“审核不通过”（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在{审核视频}扩展点上，当因修改内容不合规时（如有违禁内容等情况的时候）。

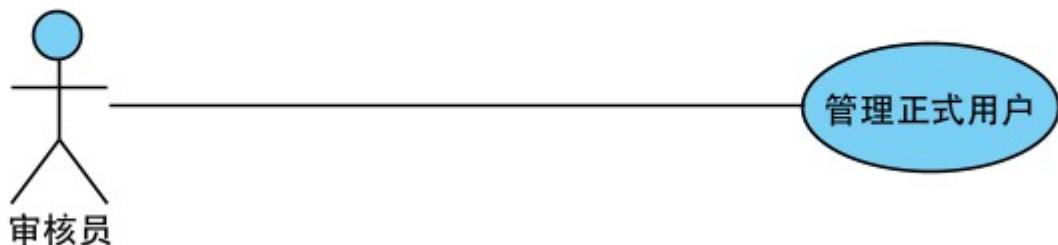
1. 审核员审核不通过，并输入原因。

2. 系统将结果反馈给 up 主。

3. 系统恢复原有数据，不进行修改。

**事件流恢复：**事件流恢复到基本流第 5 步，up 主可重新尝试操作。

### 3.4.4 第四部分：审核员



#### 3.4.4.1 管理正式用户

参与者：审核员

后置条件：视频状态更新，账户状态更新

基本流：

1. 审核员进入管理正式用户页面之后，用况启动。
2. 管理正式用户页面显示“视频队列”，“弹幕，评论队列”，“正式用违规行为和申诉队列”。
3. 审核员选择审核队列。  
    {选择审核队列}
4. 审核员退出审核页面，用况终止。

备选流：

##### A1 “管理视频和视频信息”（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在{选择审核队列}处，选择“视频队列”。

1. 系统将所有等待审核的视频以及视频信息加载到审核队列。

    {加载视频详细}

2. 审核员选中一个视频，系统播放审核员选中的视频并且显示它的详细信息。

3. 审核员根据系统提供的规则做出通过或者驳回决定，并且给出驳回理由和违规行为。

    {做出审核决定}

4. 系统根据审核结果，将视频状态更新为 up 主想要的视频状态或者驳回给 up 主，并记录违规行。

5. 系统将这个视频和视频信息移出“视频队列”。

事件流恢复：恢复到基本流第 3 步。

##### A2 “管理视频的弹幕和评论”（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在{选择审核队列}处，选择“弹幕，评论队列”。

1. 系统将所有弹幕和评论加载到“弹幕，评论队列”中。

2. 审核员根据用户举报和系统提供的审核弹幕/评论规则，决定删除或者保留。

    {执行审核操作}

3. 系统根据审核员对弹幕和评论的审核结果，如果违规，从平台移出违规内容，并记录违规行为。

4. 系统将这个弹幕和评论移出“弹幕，评论队列”。

事件流恢复：恢复到基本流第 3 步。

### A3 “管理正式用户账户”（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在{选择审核队列}处，选择“正式用违规行为和申诉队列”。

1. 系统将所有用户的违规行为和申诉加载到“正式用违规行为和申诉队列”中。
2. 审核员从“正式用违规行为和申诉队列”中选择一个用户，系统显示该用户的详细信息。
3. 审核员根据平台规则决定将选中的账户封禁或者解封或者给予警告。
4. 系统将这个账户移出“正式用违规行为和申诉队列”。

4. 系统更新账户状态。

事件流恢复：恢复到基本流第3步。

### A4 “标记为稍后审核”（有界备选流）

扩展点及其触发条件：在{加载视频详情}和{做出审核决定}扩展点之间的任何位置，当审核员暂无法做出决定时。

1. 审核员选择稍后再审。
2. 系统将该视频标记，并返回待审核队列。

事件流恢复：恢复到备选流A1第2步。

### A5 “处理审核操作失败”（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在{做出审核决定}扩展点之后，当系统执行审核操作（更新状态）失败时（如视频已被其他审核员处理）。

1. 系统提示操作失败或视频已被处理。
2. 如果视频已被其他审核员处理，系统自动刷新审核队列，移出该视频。

事件流恢复：备选流A1第2步。

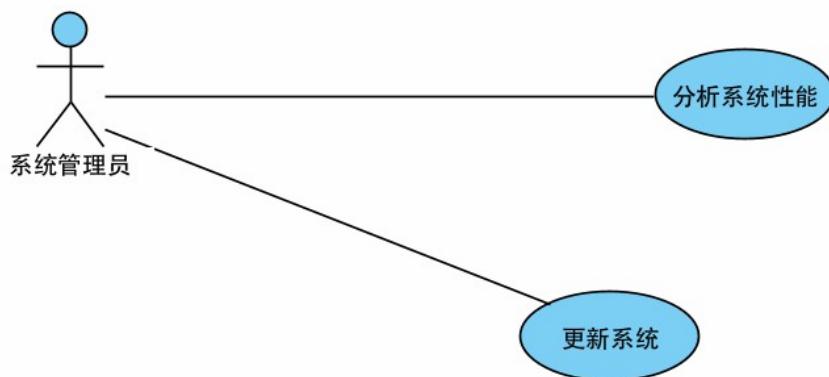
### A6 “处理审核操作失败”（特定备选流）

扩展点及其触发条件：在{执行审核操作}扩展点上，当操作执行失败的时候。

1. 系统提示操作失败

事件流恢复：重试恢复到备选流A2第2步。

## 3.4.5 第五部分：系统管理员



### 3.4.5.1 分析系统性能

参与者：系统管理员

**前置条件：**系统管理员通过身份验证并登陆到监控系统；  
该系统管理员具有访问关键性能数据的权限；  
监控系统监控系统此时运行正常，提供的数据实时并准确；

**后置条件：**

成功路径：  
此次巡检已被系统记录；  
问题进入了处理状态；  
失败路径：  
系统性能状态因分析过程中断而无法确定；  
监控数据源连接超时被记录；

**基本流：**

{系统显示警告}A1

1：管理员登陆统一监控平台,用况启动

{选择性能数据}A3

2：系统展示性能数据

{检查性能指标}A4

3：管理员按照架构层次检查核心性能指标，确认一切正常

4：用况终止

**备选流：**

**A1：响应外部性能警告（有界备选流）**

**扩展点及触发点：**在{系统显示警告}和{选择性能数据}之间，当监控系统产生一条高优先级的性能告警并通知给管理员时，立即中断任何当前活动（包括基本流）并触发

1：系统管理员收到监控系统的警告通知

2：管理员查看警告

3：定位问题页面

{查看日志内容}A2

4：管理员分析日志数据

5：确定问题根源

**事件流恢复：**当系统管理员找到问题根源并关闭问题页面后，事件流返回到基本流 2

**A2：选择系统日志**

**扩展点及触发点：**在{查看日志内容}处，当系统管理员想要查看日志时，需要在选择想查看指定日期的日志时，显示内容。

1.管理员选择日期

2.系统判断当前管理员是否有对应权限查看日志

3.显示日志上下文

**事件流恢复：**系统管理员关闭日志，事件流从暂停点继续

**A3:选择不同层级数据（特定备选流）**

**扩展点及触发点：**在{选择性能数据}时，当系统管理员需要选择不同层级数据（用户体验或应用服务等）

1.系统管理员选择需要查看的层级数据

2.系统检查当前系统管理员是否有足够权限可以查看此层级数据

3.系统加载数据面板

**事件流恢复：**系统加载处管理员所需要数据，回到基本流 3

**A4：发现并调查资源瓶颈（特定备选流）**

**扩展点及触发点：**在{检查性能指标}处，当管理员观察到一个或多个性能指标值超出预设的正常阈值时，此备选流被触发

1：系统管理员分析该异常指标及其关联指标

2：系统管理员定位问题的根本原因

**事件流恢复：**回到基本流 3 继续检查指标，或者触发新的用况（解决问题）

### 3.4.5.2 更新系统

参与者：系统操作员

前置条件：当前系统有功能或性能上有提升或者更改的需要，或系统存在部分 Bug 需要进行修复

后置条件：系统组件版本更新，或系统成功回滚到上一个稳定版本。

**基本流：**

1. 系统操作员登录运维管理平台并进入“系统更新”模块后，用况启动。
2. 系统显示更新仪表盘，包括“准备更新包”、“执行服务更新”、“执行数据库更新”、“监控与验证”等主要步骤。
3. 系统操作员按顺序执行更新流程。  
    {**执行更新流程**}
4. 系统操作员确认所有更新步骤完成且系统稳定，用况终止。

**备选流：**

**A1 “执行后端服务更新”（特定备选流）**

扩展点及其触发条件：在**{执行更新流程}**处，选择“执行服务更新”。

1. 系统操作员选择预先上传的应用程序包（如 Docker 镜像）和目标服务器集群。
2. 系统启动发布流程，在负载均衡器后逐步将流量切换到运行新版本服务的节点。
3. 系统操作员监控新版本节点的运行状态（如 CPU、内存、错误日志）。  
    {**监控新服务状态**}
4. 当所有流量都成功切换到新版本节点且运行稳定后，系统回收旧版本节点的资源。
5. 系统将“执行服务更新”步骤标记为完成，用况终止。

**A2 “执行数据更新”（特定备选流）**

扩展点及其触发条件：在**{执行更新流程}**处，选择“执行数据库更新”。

1. 系统操作员上传或选择需要执行的数据库更新脚本。
2. 系统首先在备份数据库上执行模拟运行，并生成影响报告。  
    {**执行更新脚本**}
3. 系统操作员确认报告无误后，批准在生产数据库上执行脚本。
4. 系统执行更新脚本，并记录所有变更。
5. 系统将“执行数据库更新”步骤标记为完成。

**A3 “执行回滚操作”（特定备选流）**

扩展点及其触发条件：在**{监控新服务状态}**扩展点之后，当系统监控到关键指标（如错误率、响应时间）严重超标时。

1. 系统操作员在运维平台触发“一键回滚”操作。
2. 系统自动将负载均衡器的流量全部切回至旧版本的服务节点。
3. 如果更新包含数据库变更，系统执行预生成的数据库回滚脚本，将数据恢复到更新前的状态。
4. 用况终止。

**A4 “暂停与继续更新”（有界备选流）**

扩展点及其触发条件：在**{执行更新流程}**中的任何步骤，当需要临时暂停以进行人工检查或等待指令时。

1. 系统操作员选择“暂停更新”。
2. 系统暂停当前自动化流程，并保持当前状态。系统在仪表盘上高亮显示“更新已暂停”。
3. 当系统操作员选择“继续更新”后，事件流从暂停点恢复执行。

**A5 “处理更新前置检查失败”（特定备选流）**

扩展点及其触发条件：在用况启动后，执行基本流第 3 步之前，当系统的健康检查或资源检查未通过时。

1. 系统在更新仪表盘上显示检查失败警告，并列出具体失败项（如：磁盘空间不足、存在未恢复的故障节点）。
2. 更新流程被阻止启动。
3. 系统操作员必须解决前置检查失败的问题后，才能重新启动更新流程。事件流恢复到基本流第 1 步。

**A6 “处理更新包验证失败”（特定备选流）**

**扩展点及其触发条件：**在备选流 A1 第 1 步之后，当系统检测到更新包的数字签名无效或完整性校验失败时。

1. 系统提示“更新包验证失败”，并中止部署流程。
2. 系统操作员需要重新获取有效的更新包并重新上传。

**事件流恢复：**恢复到备选流 A1 第 1 步。

## 3.5. 子流

### 3.5.1 S1 加载视频列表

1. 系统向服务器发送请求，获取各个 **up** 主公开的视频列表数据。
2. 服务器返回视频列表数据，系统接收并解析。
3. 系统将解析后的视频列表展示在首页界面

### 3.5.2 S2 播放视频

1. 系统获取游客点击的视频标识信息。
2. 系统根据该标识信息向服务器请求视频播放数据。
3. 服务器返回视频播放数据，系统接收并在视频播放界面进行播放。
4. 用户点击“倍数，清晰度”。系统立即设置相应的播放。
5. 系统在视频播放界面展示互动功能区（如点赞、评论、分享按钮等，游客点击后会弹出注册界面）。

### 3.5.3 S3 根据关键词搜索视频

**前置条件：**

游客已进入搜索页面。

网络连接正常，能够与服务器进行数据交互。

**后置条件：**

搜索结果成功展示，包含符合关键词的视频封面、标题、简介等信息。

系统记录本次搜索操作的时间、关键词、游客 ID 等信息（可选，根据需求记录）。

**事件流：**

1. 系统将游客输入的关键词记录并发送。
2. 服务器接收关键词并进行匹配。
3. 服务器将搜索结果返回给系统。
4. 系统接收搜索结果并解析。

### 3.5.4 S4 验证消息

1. 系统获取游客输入的所有注册消息
2. 系统检查输入的消息格式是否正确
3. 系统检查当前输入的用户名是否已经被占用
4. 如果信息有效，系统将注册信息保存

### 3.5.5 S5 更新系统视频属性

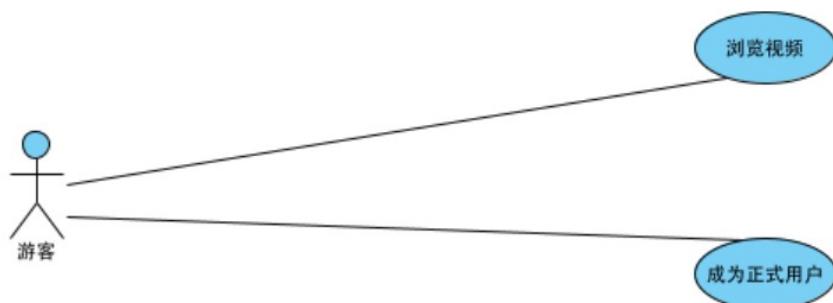
1. 系统获取当前视频的全部属性，如点赞、评论数量。
2. 系统将当前视频的全部属性覆盖原来视频的属性。
3. 系统更新服务器中的视频数据。



## 4 需求分析

### 4.1. 健壮性分析

#### 4.1.1 游客



##### 对“观看视频”用况进行健壮性分析：

观看视频：游客无需登录，通过首页浏览或关键词搜索，加载并播放公开视频，包含视频列表加载、搜索、播放等子流。

首先确定边界类：游客用况涉及的边界有视频展示界面（ MainPageUI ）一个边界类。

确定控制类：处理视频浏览与播放的控制器为（ VideoController ）。

确定实体类：存储游客临时信息的实体为（ Visitor ），存储视频数据的实体为（ Video ）。

##### 对“成为正式用户”用况进行健壮性分析：

成为正式用户包含：游客通过注册表单填写信息，提交信息后完成验证，转化为具备互动权限的正式用户。

首先确定边界类：注册登录界面（ RegisterLoginUI ）一个边界类。

确定控制类：处理注册登录流程的控制器为（ ManagerUserController ）。

确定实体类：存储游客临时信息的实体为（ Visitor ），存储正式用户信息的实体为（ VerifiedUser ）。

#### 4.1.2 UP 主

##### 对“发布视频”用况进行健壮性分析：

发布视频包括： up 主上传视频，设置封面、文案等并发布。

首先确定边界类：发布视频用况涉及的边界有视频发送界面（ VideoSendUI ）。

确定控制类：处理视频发送界面的控制器为（ VideoSendController ）。

确定实体类：对于 VideoSendController, 涉及的实体类为 Video 视频类，用于存储视频相关信息（例如视频时长等）。

##### 对“管理视频”用况进行健壮性分析：

管理视频： UP 主对上传的视频进行隐藏，删除，更改封面，标题等，以及对评论区内容进行删除，

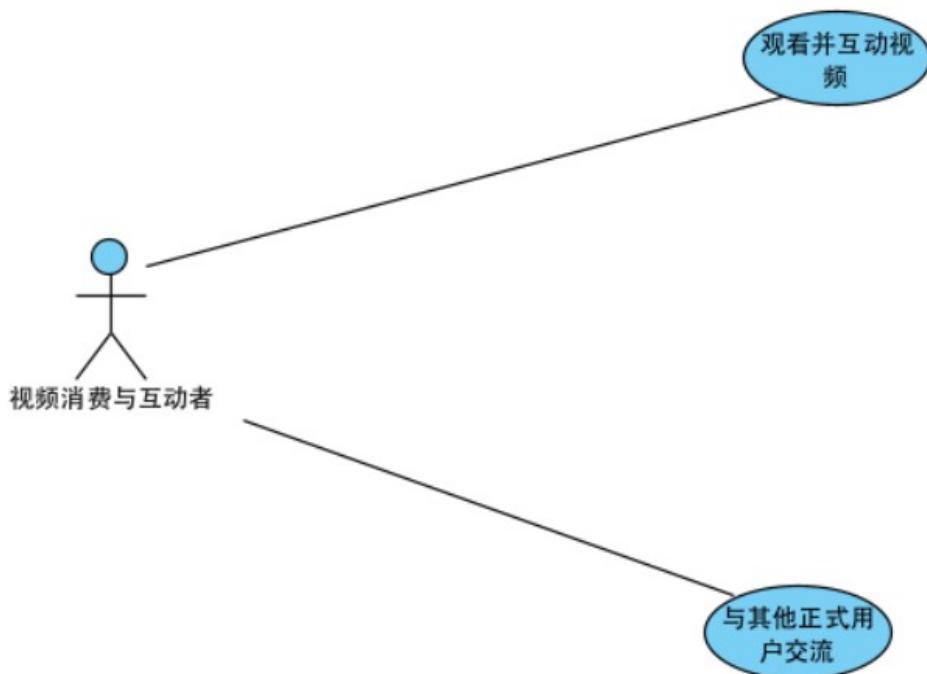
置顶等。

首先确定边界类：管理视频用况涉及的边界有视频简介界面（VideoDescriptionUI）和视频评论界面（CommentUI）两个边界类。

确定控制类：处理视频简介界面的控制器为（VideoDesController），处理视频评论界面的控制（CommentController）。

确定实体类：对于 VideoDesController，涉及的实体类为 Video 视频类，用于获取视频标题、视频封面、视频文案等。对于 CommentController，涉及的实体类为 Video 视频类和 Comment 评论类，Video 类用于获取当前视频，Comment 类用于获取所有评论。

#### 4.1.3 正式用户



#### 对观看并互动视频用况进行健壮性分析：

观看并互动视频包括：参与者可以观看视频，并对视频进行分辨率、音量等设置；在简介页面，参与者可以查看 up 主信息、视频信息，还能够对视频进行点赞、收藏等操作；在视频的评论区域，可以发布评论、回复其他用户，并对评论和回复点赞。

首先确定边界类：观看视频并互动用况涉及的边界有视频内容界面（VideoPlayerUI）、视频简介区域（VideoDescriptionUI）、视频评论区域（CommentUI）三个边界类。

确定控制类：处理视频内容区域的控制器为（VideoPlayController），处理视频简介区域为（VideoDesController），处理评论区域为（CommentController）。

确定实体类：对于 VideoPlayController，涉及的实体类为 Video 视频类，用于获取视频内容、视频时长信息。对于 VideoDesController，涉及的实体类为 Video 视频类、Verified User 正式用户类，Video 用于获取

视频标题、视频播放量、视频点赞量等。User 用于获取视频上传者名字、粉丝数、头像。对 CommentController,设计的实体类为 Video 视频类、Verified User 正式用户类、Comment 评论类。Video 获取对于视频的唯一 id,Verified User 正式用户类 于获取评论或者回复的对应用户，Comment 用于获取评论和回复的数据。

#### 对与其他正式用户交流用况进行健壮性分析：

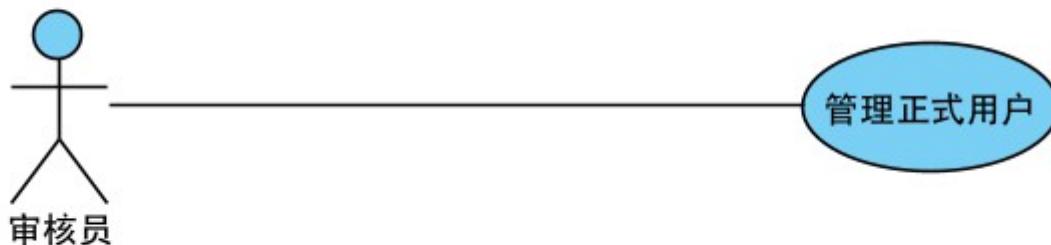
与其他正式用户交流包括：视频消费与互动者可以进行私信其他正式用户和发布朋友圈两种情景。

首先确定边界类：与其他正式用户交流用况涉及的边界类有私信界面（PrivateMessageUI），还有朋友圈内容（FriendCircleUI）两个边界类。

确定控制类：处理私信内容区域的控制器为（PrivateMessage），处理朋友圈内容的控制器为（FriendCircle）。

确定实体类：对于 PrivateMessage 控制器，实体类主要是正式用户类（VerifiedUser）用于正式用户之间的私信交流还有一个（PrivateMessage）实体类用于负责存储私信内容。对于 FriendCircle 控制器，实体类主要是正式用户类（VerifiedUser）和审核员类（Auditor），首先是正式用户可以发布朋友圈，同时审核员会审核正式用户所发布的的朋友圈内容还有一个 FriendCircle 实体类用于存储朋友圈内容。

#### 4.1.4 审核员



#### 对“管理正式用户”用况进行健壮性分析：

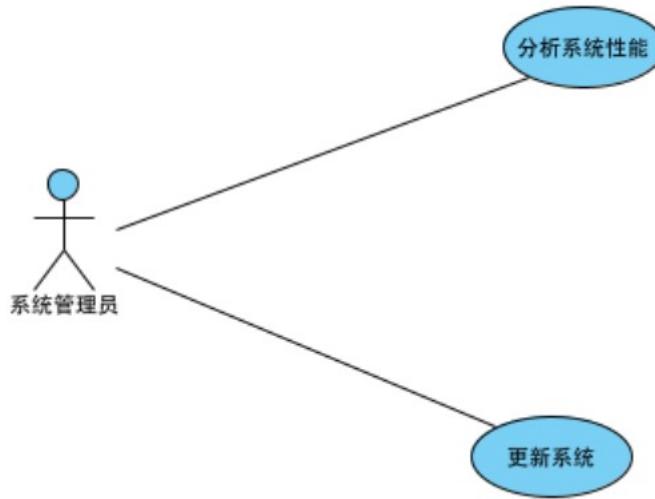
管理正式用户：管理正式用户的视频本身和视频的描述，决定通过或者驳回视频发布;管理视频的弹幕和评论，移出违规内容;管理正式用户的账户，处理违规行为，决定封禁或者解除封禁。

首先确定边界类：审核员在管理正式用户界面审核，所以有一个边界类（ManageUserUI）。

确定控制类：审核员管理正式用户有一个控制器类（ManageUserControl）。

确定实体类：因为要审核视频，评论，用户，所以有三个实体类（Video,Comment,User）

#### 4.1.5 系统管理员



对“分析系统性能”用况进行健壮性分析：

分析系统性能：登陆确认管理员身份后进行日常巡检，检查数据和警告等，当监控系统发出告警时，立即响应，进行分析和处理，针对异常数据指标进行下钻分，深入查看关联指标定位问题范围

确定边界类：loginPageUI（登陆页面，用于确定管理员身份）DashboardUI（仪表盘数据页面），AlertManagementUI（告警管理页面）

确定控制类：PerformanceAnalysisController（性能分析控制：发现问题）AlertManagementController（告警管理控制器），ResourceManagementController（资源管理控制器）

确定实体类：serveSource（服务型资源实体），performanceMetric（性能指标实体），alert（告警实体）

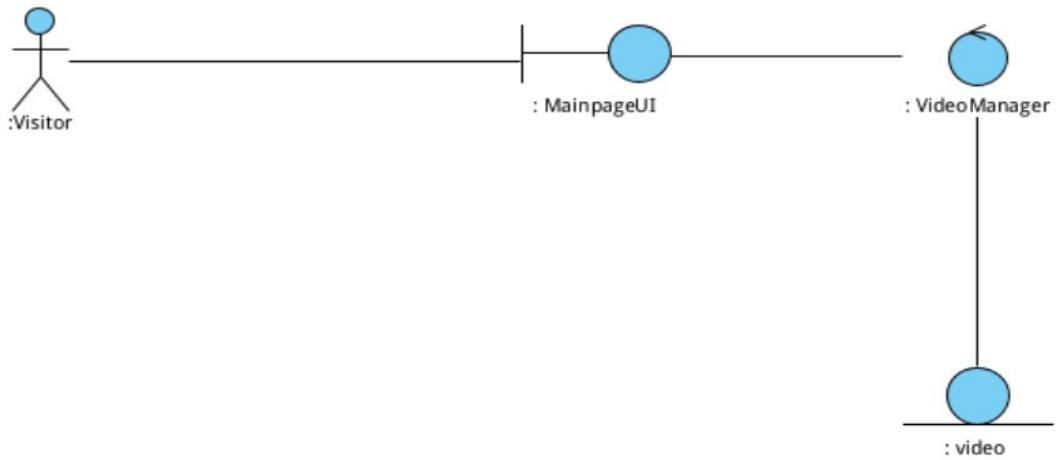
## 4.2. 交互建模

### 4.2.1 游客

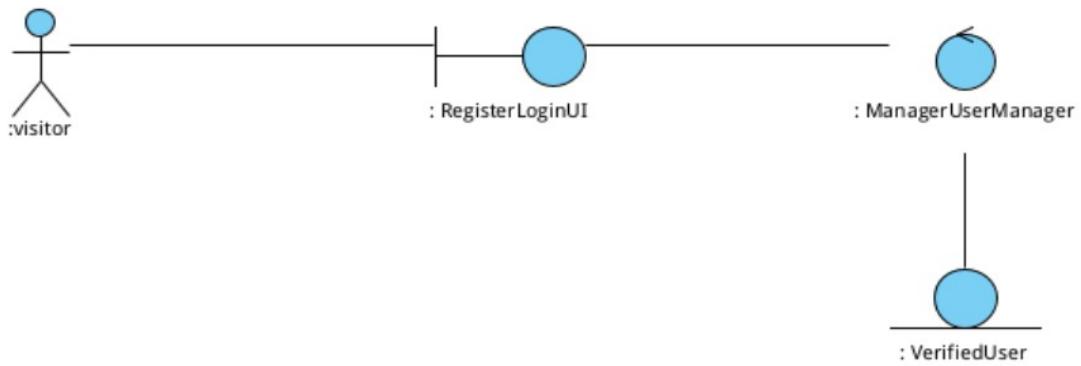
#### 4.2.1.1 协作图

根据 4.1.1 中对游客相关用况进行健壮性分析，已经初步确定了主要参与的实体对象，与其连接的边界类和控制类，见下图。

### sd Browse Video



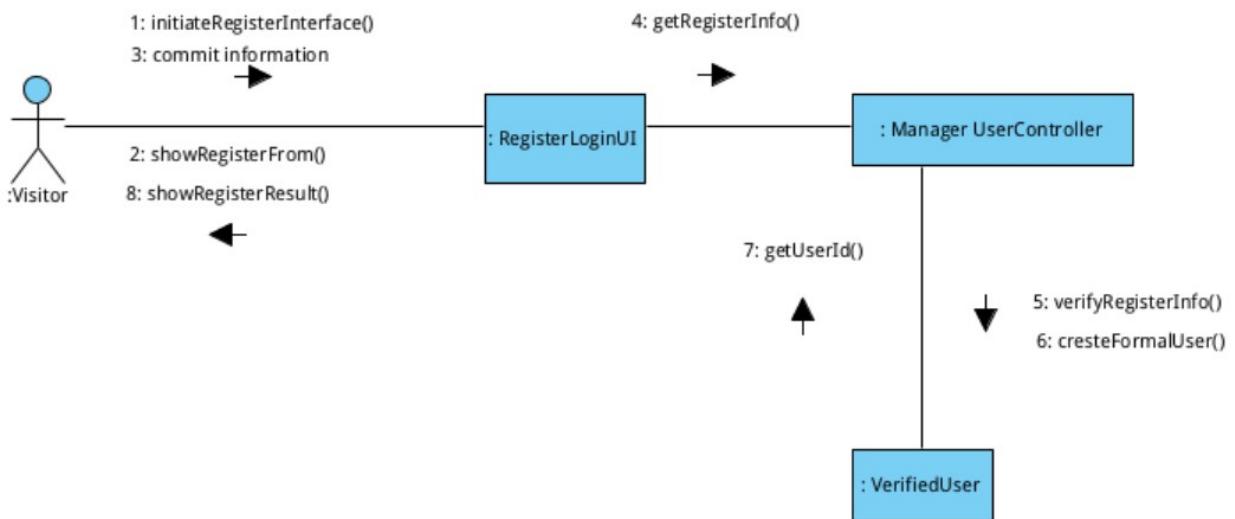
### sd Become an official user



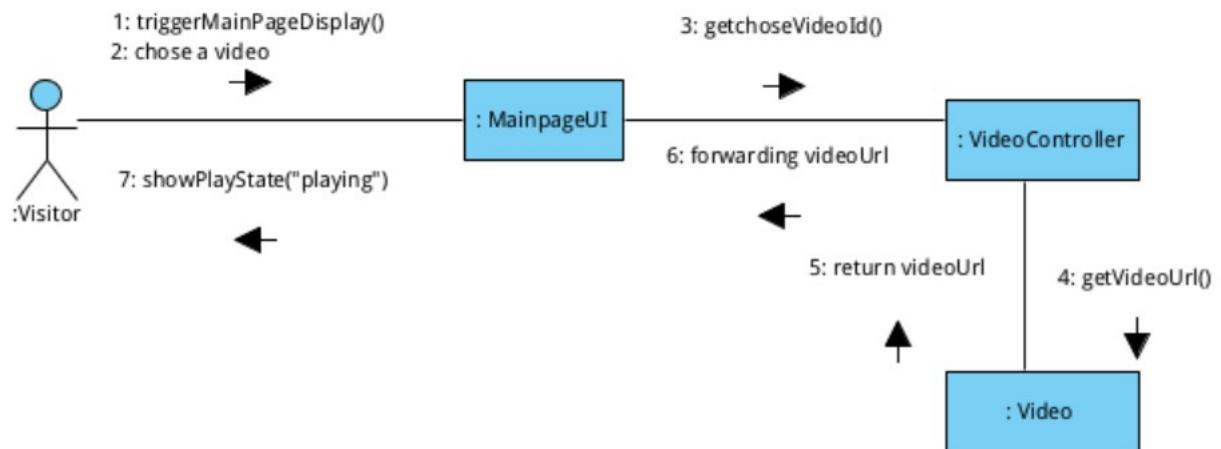
#### 4.2.1.2 通讯图

现在来绘制协助的通讯图：加入通讯图的边框，及在各个实体类、边界类、控制类之间的消息与连接，见下图。

## sd Become an official user

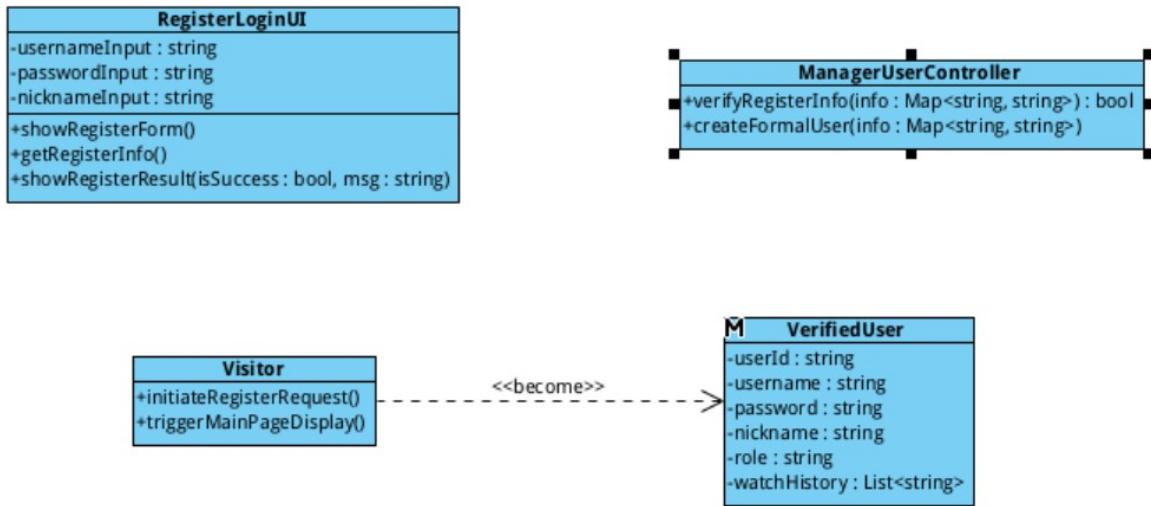


## sd Browse Video

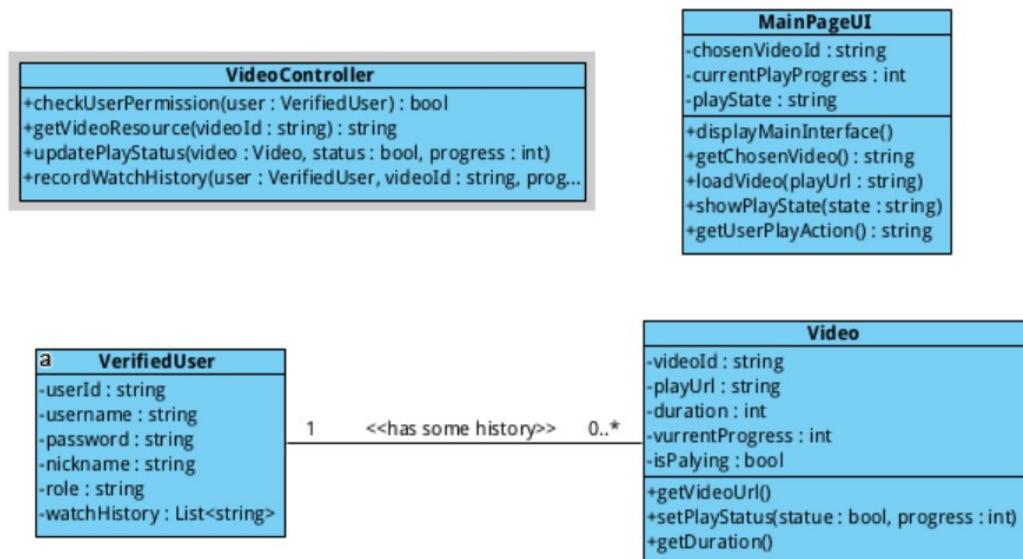


### 4.2.1.3 类图

根据 4.2.1.2 中的通讯图，生成对应于用况“成为正式用户”的类图，见下图。

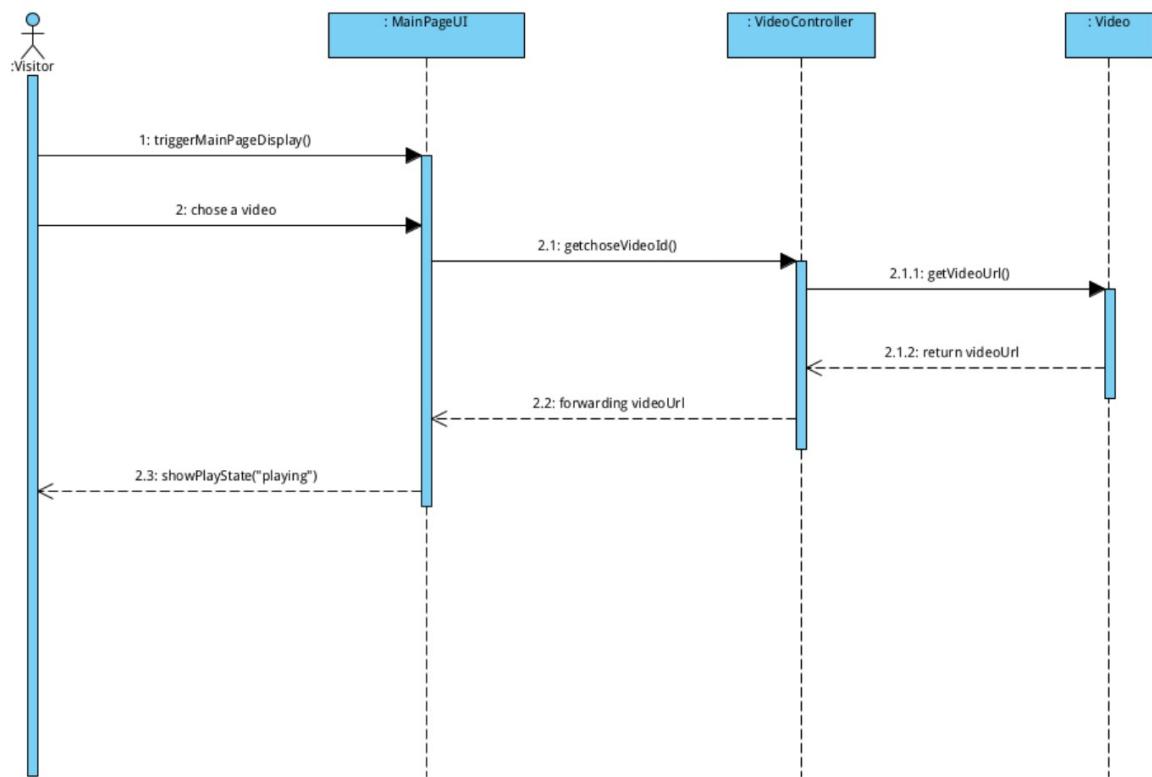


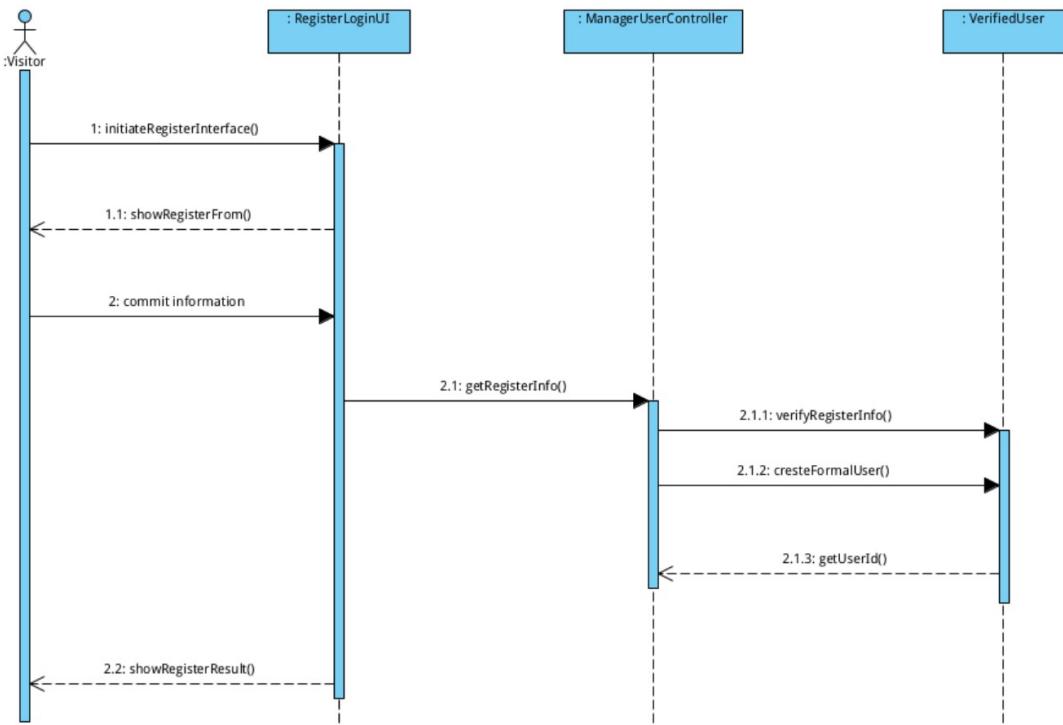
根据 4.2.1.2 中的通讯图，生成对应于用况“观看视频”的类图，见下图。



#### 4.2.1.4 顺序图

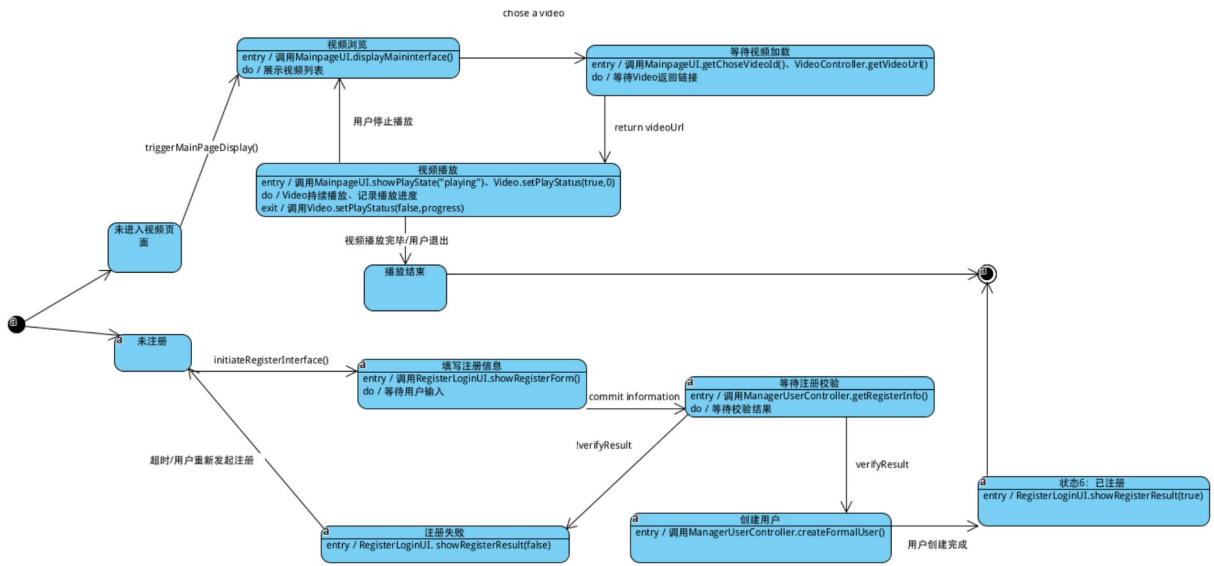
根据前述内容，我们绘制了关于用况“观看视频”、用况“成为正式用户”的带有边界和控制对象的顺序图，见下图。





#### 4.2.1.5 状态机

下面我们用状态机来表示单个 Visitor 对象对于它所有参与的用况的所有响应，见下图。

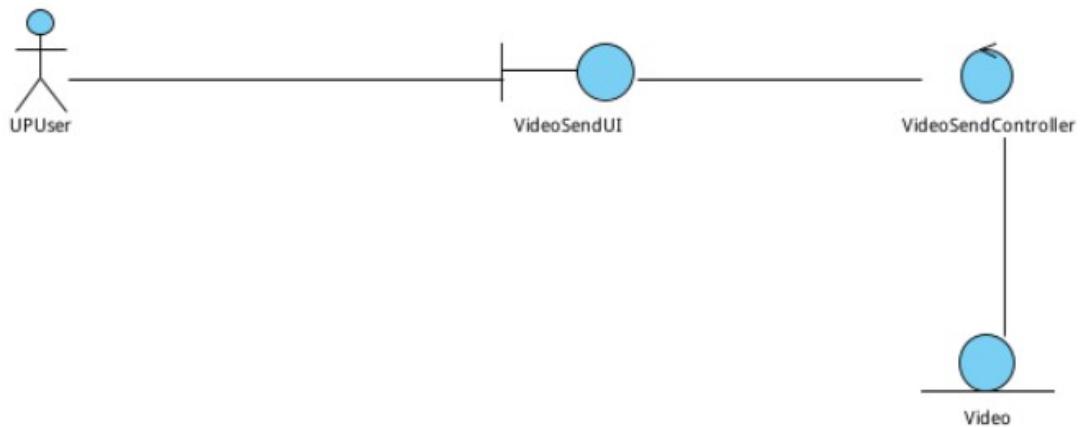


#### 4.2.2 UP 主

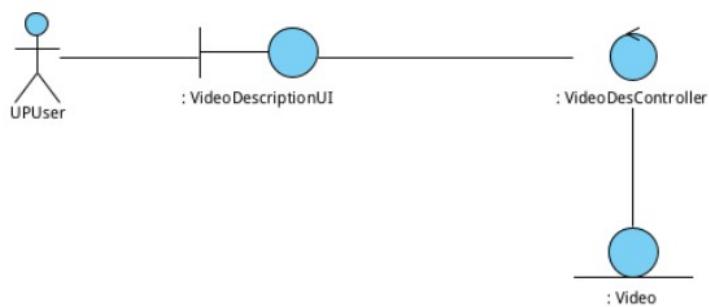
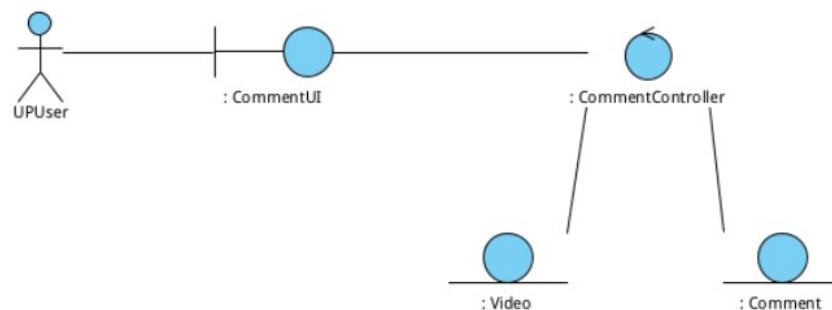
##### 4.2.2.1 协作图

根据 4.1.2 中对 UP 主相关用况进行健壮性分析，已经初步确定了主要参与的实体对象，与其连接的边界类和控制类，见下图。

sd 发布视频

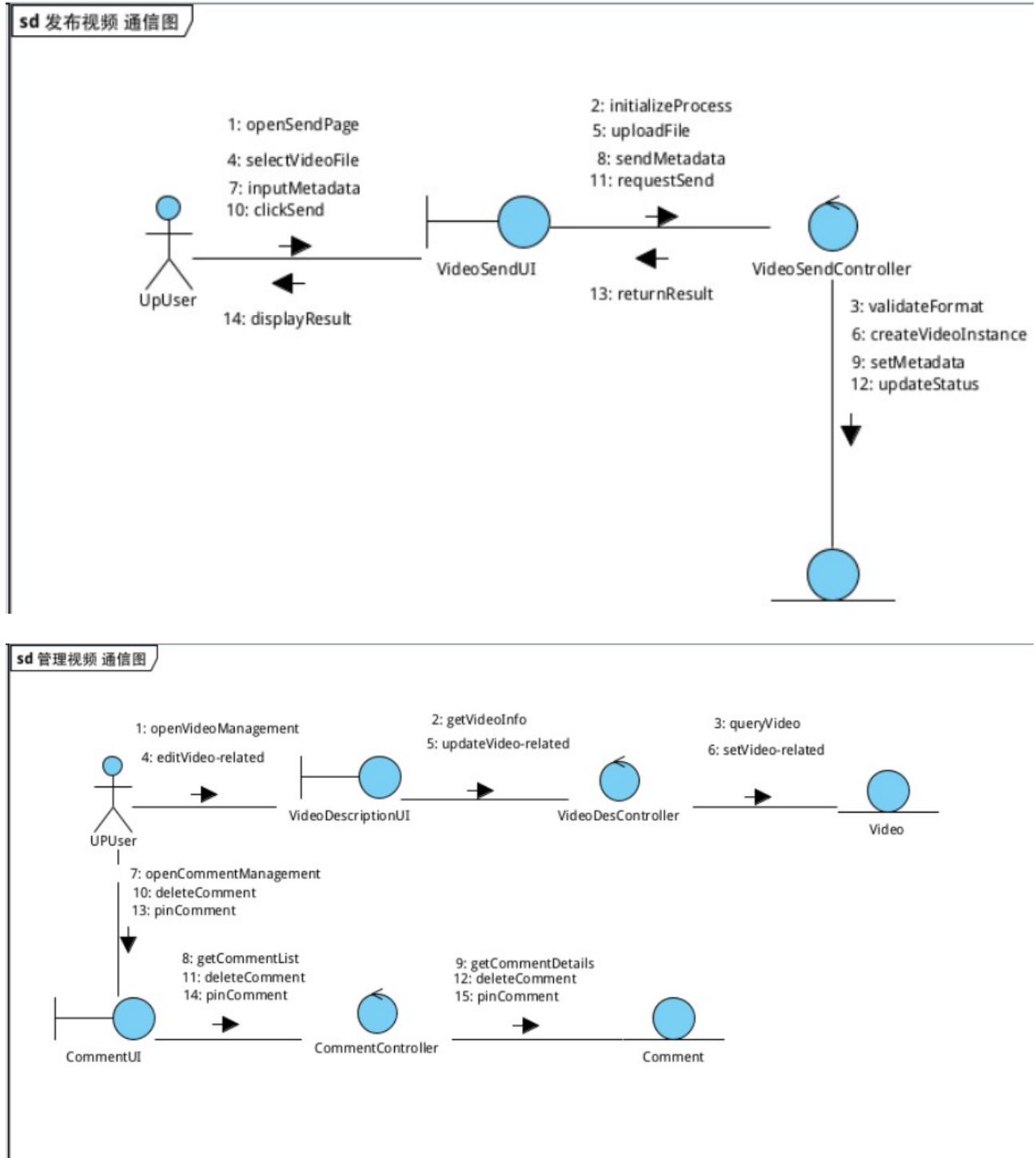


sd 管理视频



4.2.2.2 通讯图

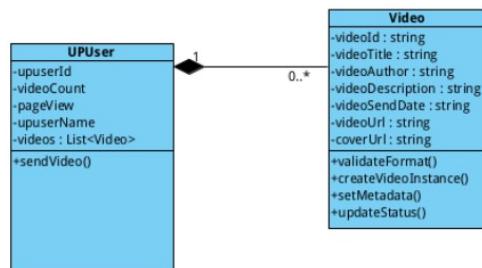
现在来绘制协助的通讯图：加入通讯图的边框，及在各个实体类、边界类、控制类之间的消息与连接，见下图。



#### 4.2.2.3 类图

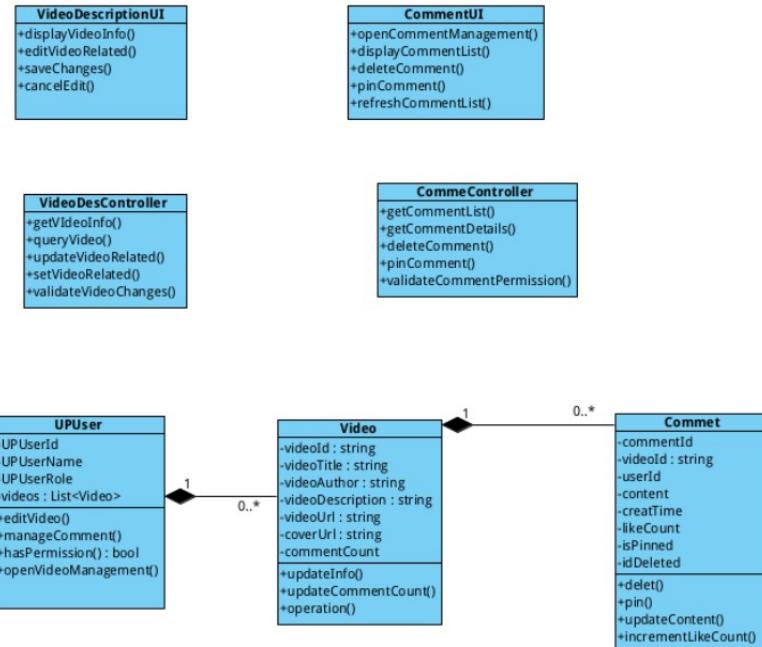
根据 4.2.2.2 中的通讯图，生成对应于用况“发布视频”的类图，见下图。

## 发布视频 类图



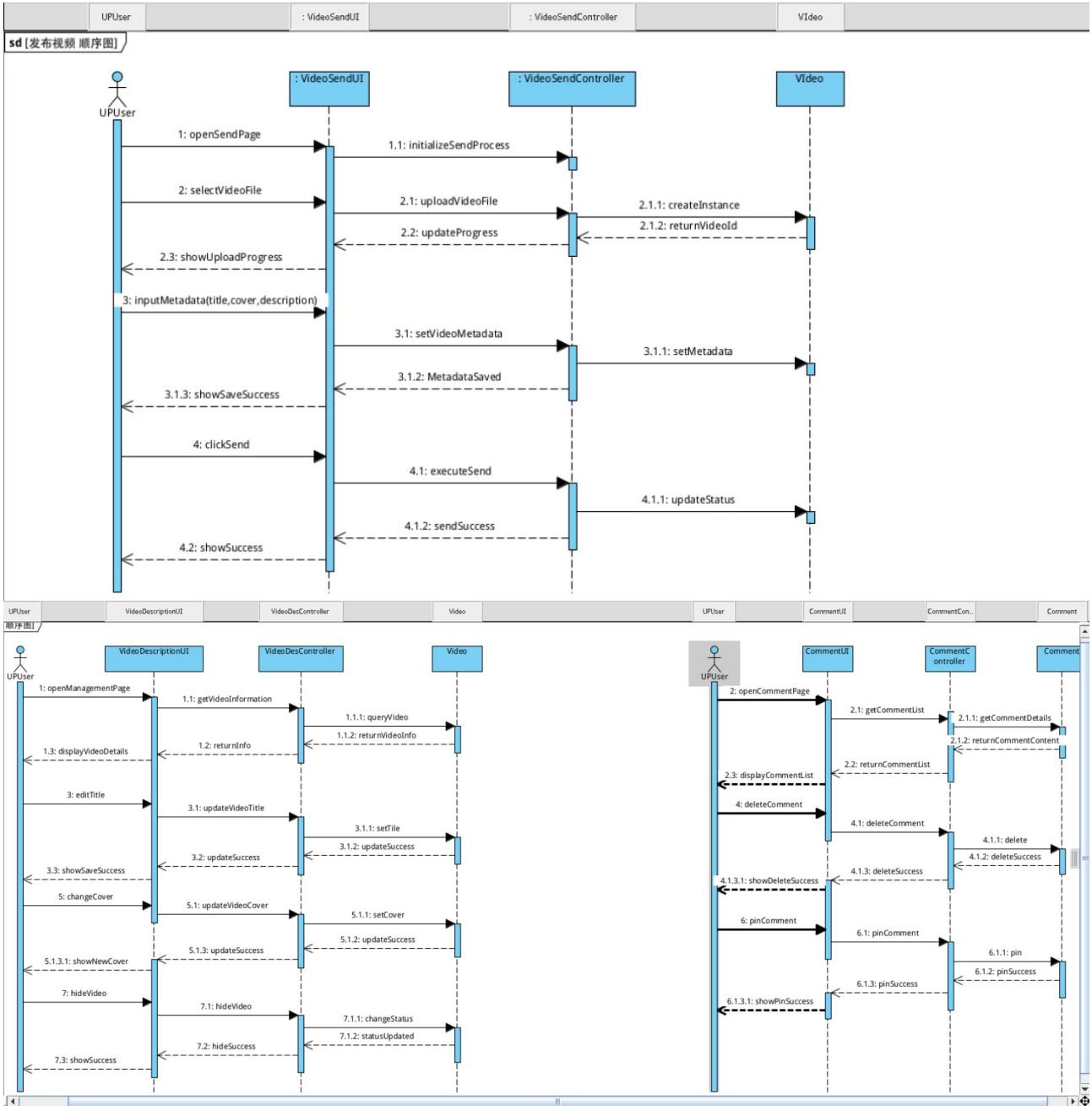
根据 4.2.1.2 中的通讯图，生成对应于用况“管理视频”的类图，见下图。

## 管理视频 类图



#### 4.2.2.4 顺序图

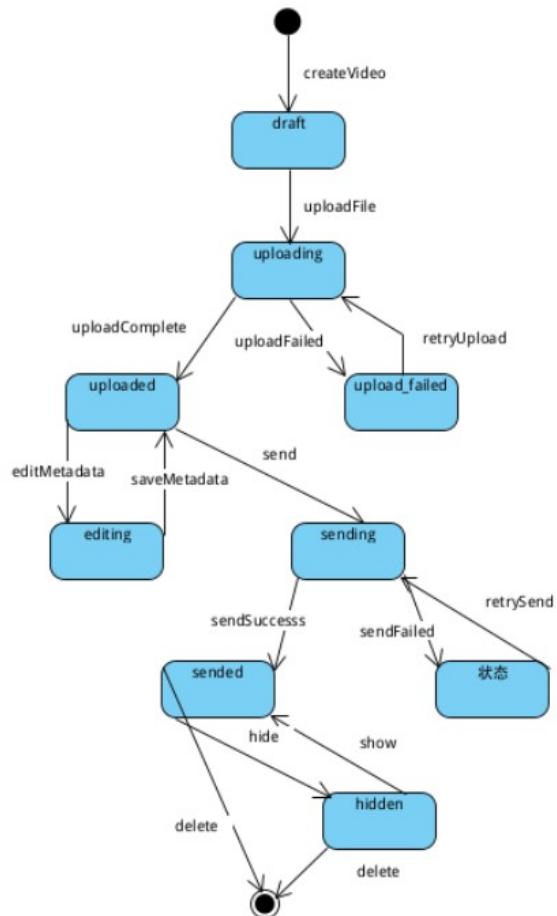
根据前述内容，我们绘制了关于用况“发布视频”、用况“管理视频”的带有边界和控制对象的顺序图，见下图。



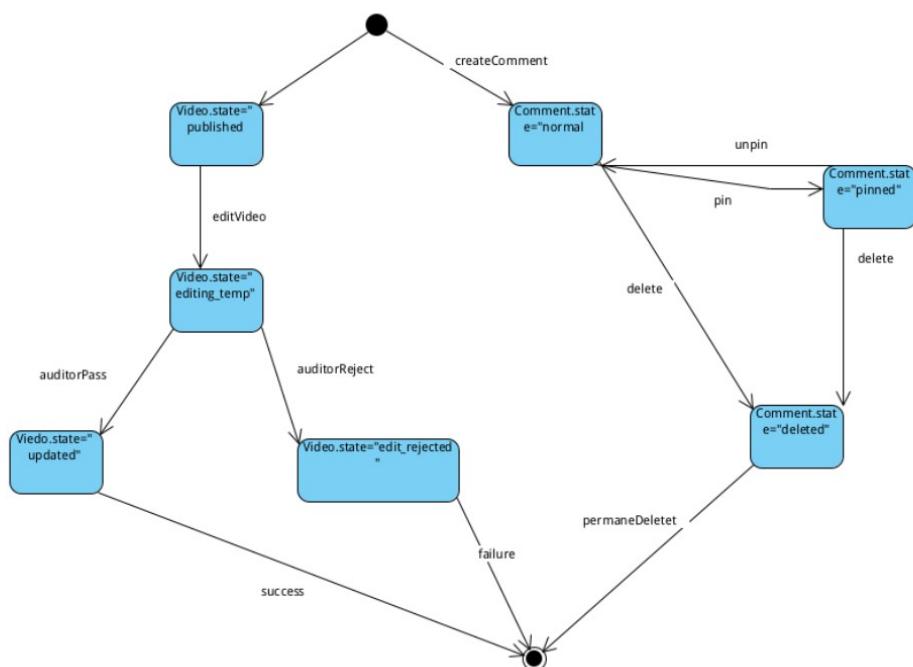
#### 4.2.2.5 状态机

下面我们用状态机来表示单个 UP 主对象对于它所有参与的用况的所有响应，见下图。

stm [发布视频 状态机图]



stm [管理视频 状态机图]

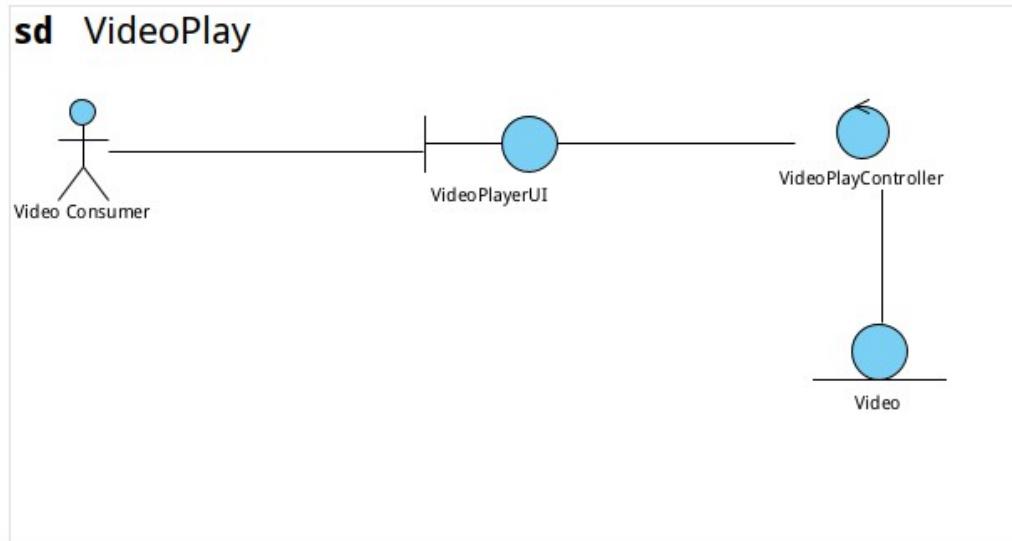


### 4.2.3 正式用户

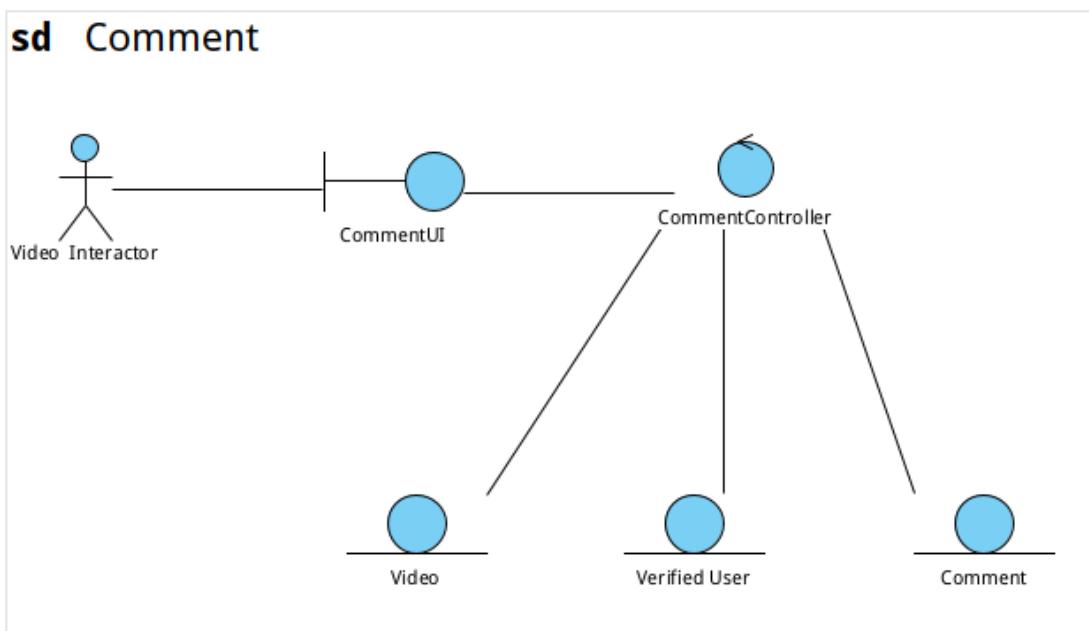
#### 4.2.3.1 协作图

根据 4.1.3 中对正式用户相关用况进行健壮性分析，已经初步确定了主要参与的实体对象，与其连接的边界类和控制类，见下图。

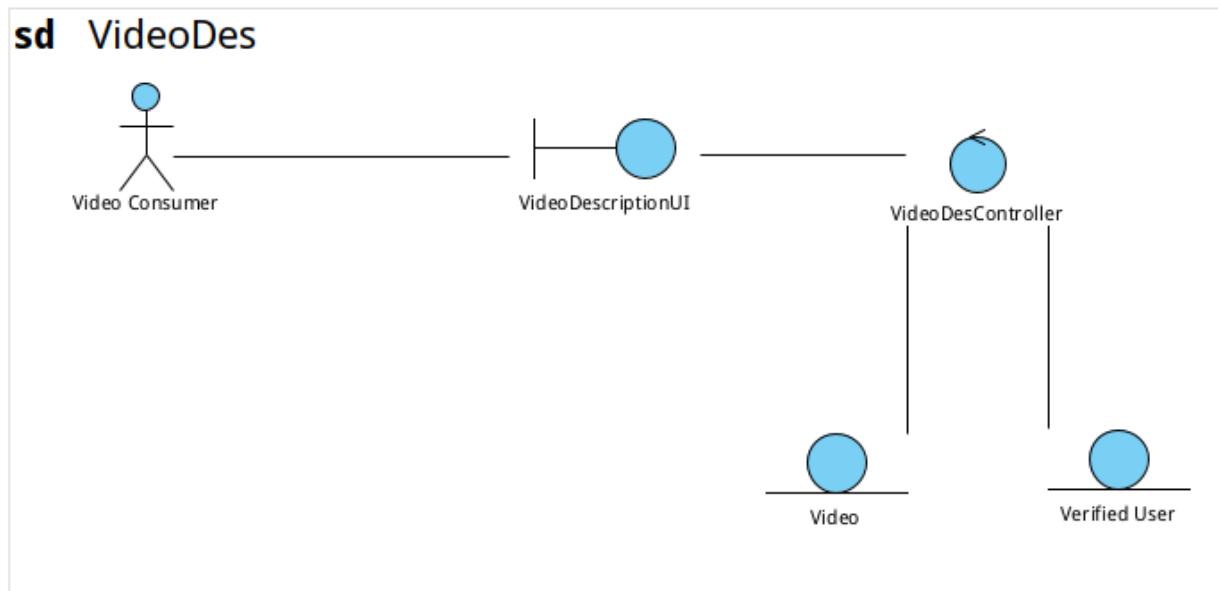
观看视频并互动播放视频情景：



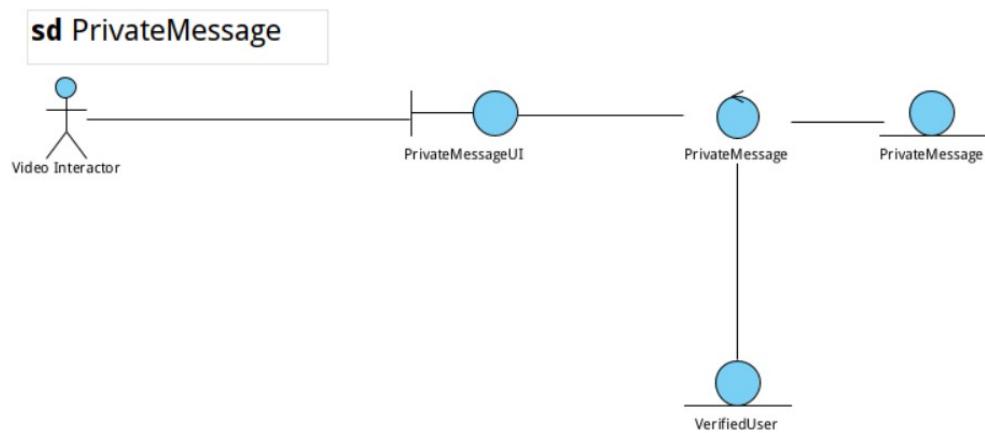
观看视频并互动评论情景：



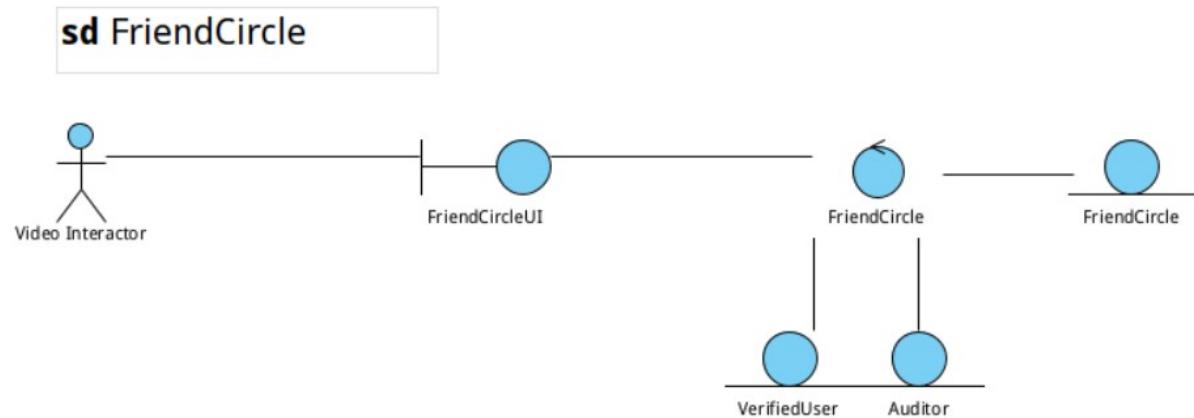
观看视频并互动视频简介情景：



与其他正式用户交流私信情景：



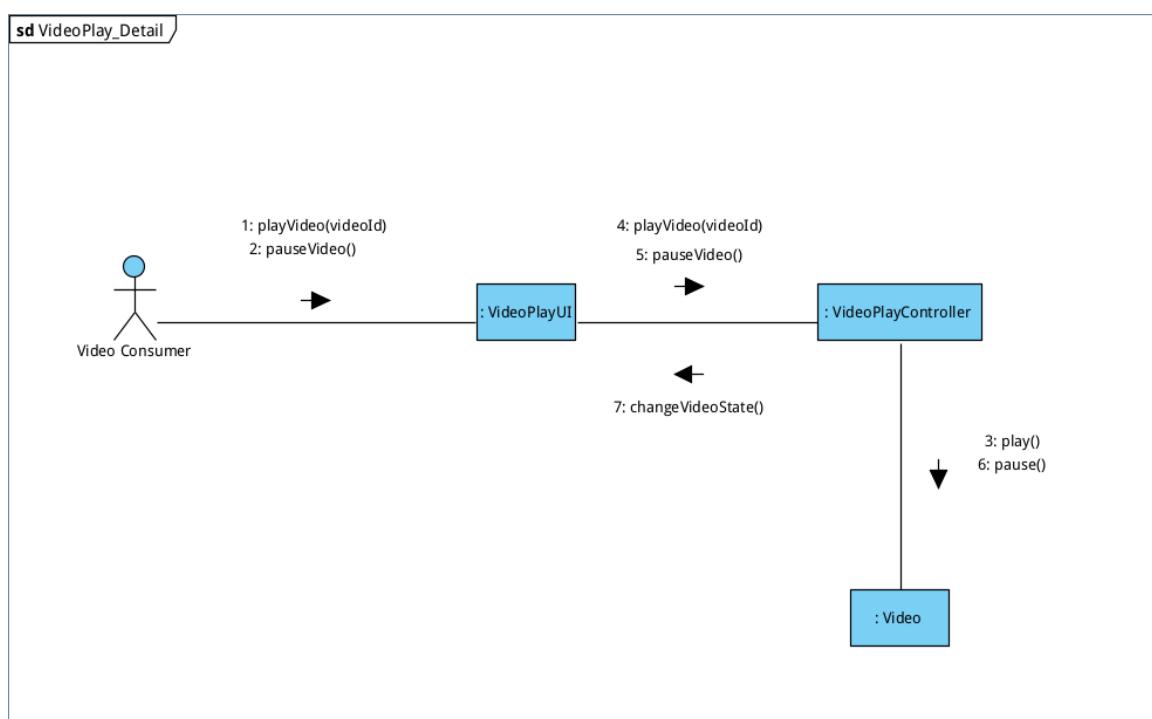
与其他正式用户交流朋友圈情景：



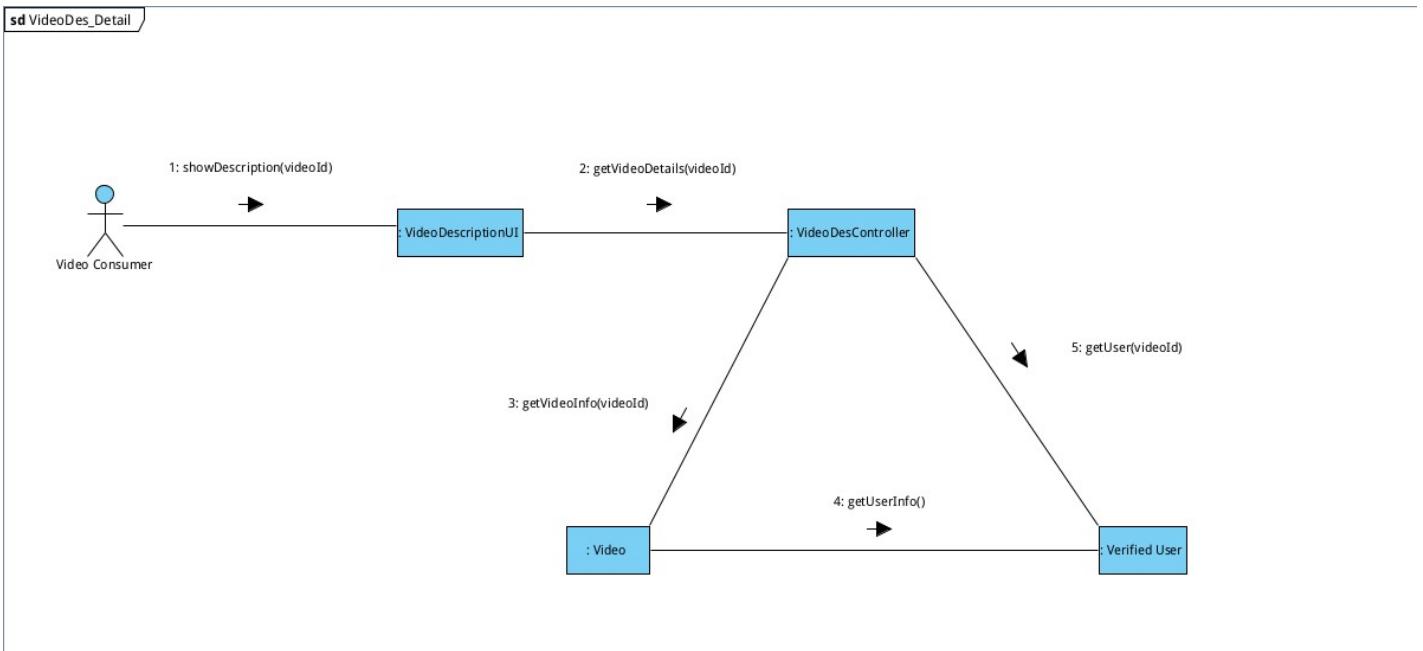
#### 4.2.3.2 通讯图

现在来绘制协助的通讯图：加入通讯图的边框，及在各个实体类、边界类、控制类之间的消息与连接，见下图。

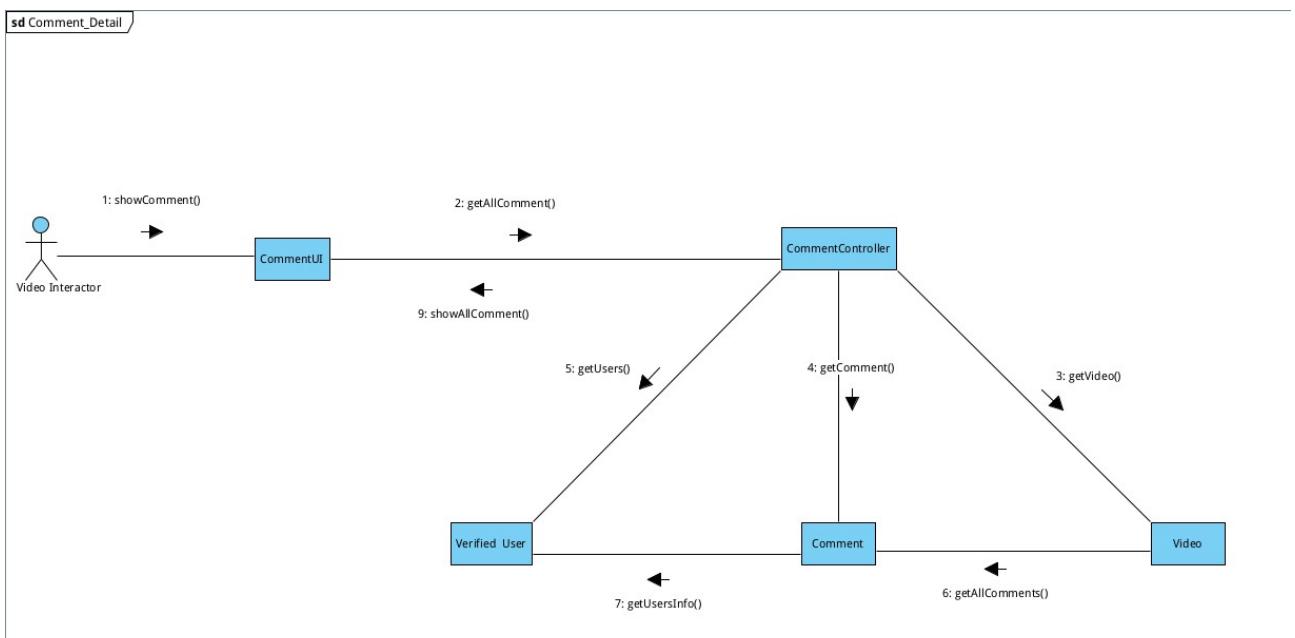
视频播放通信图：



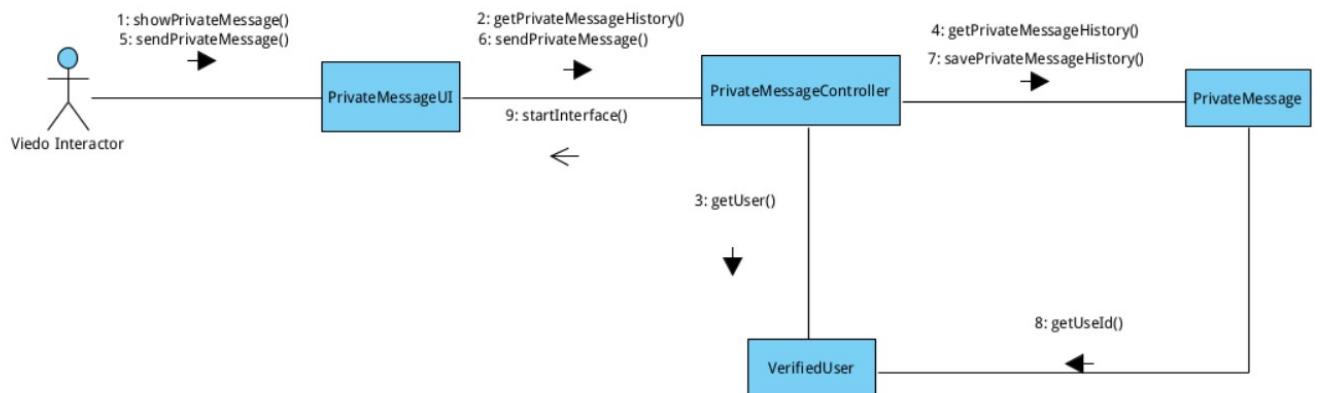
### 视频简介通信图：



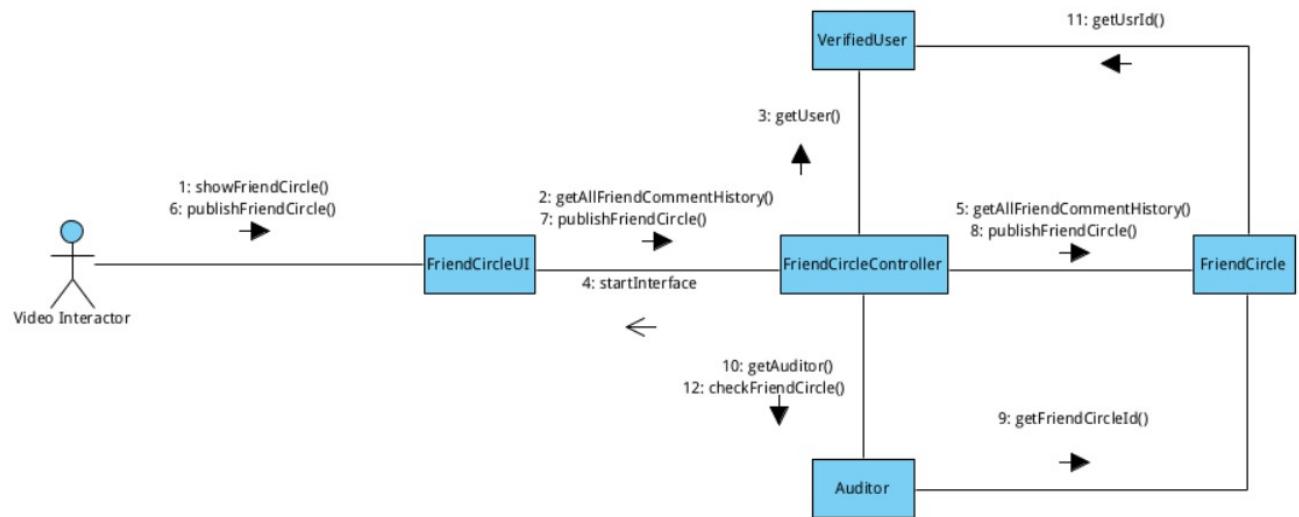
### 视频评论通信图：



私信通信图：

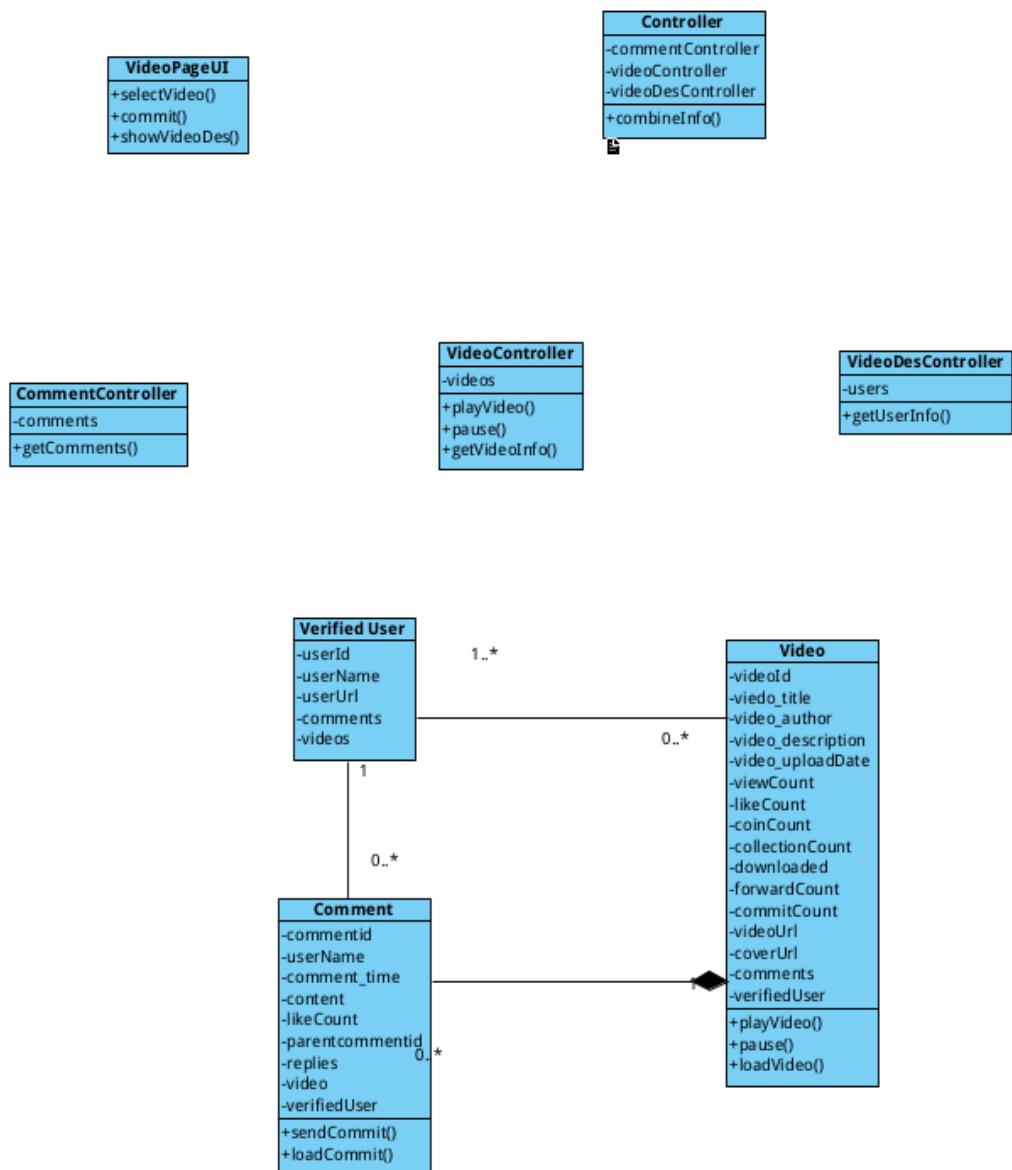


朋友圈通信图：

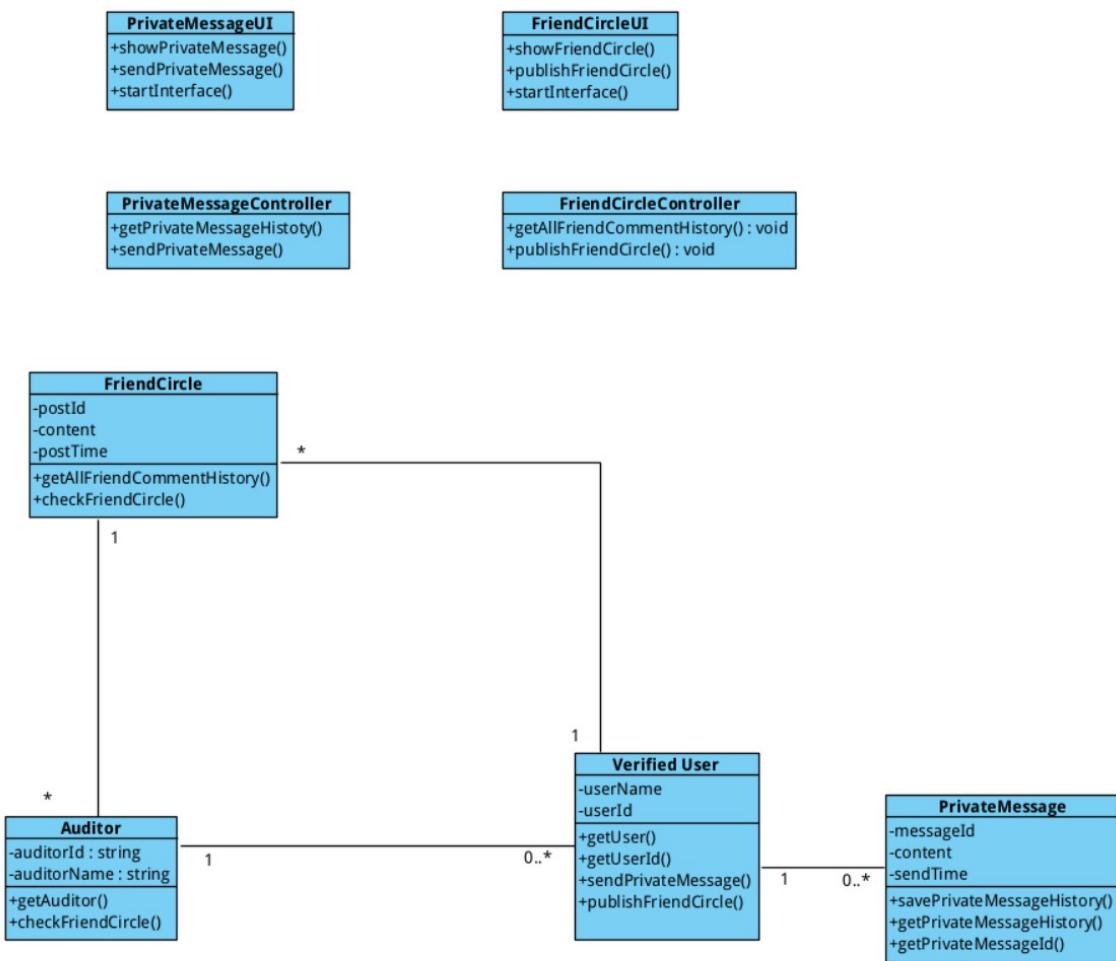


### 4.2.3.3 类图

根据 4.2.3.2 中的通讯图，生成对应于用况“观看视频并互动”的类图，见下图。



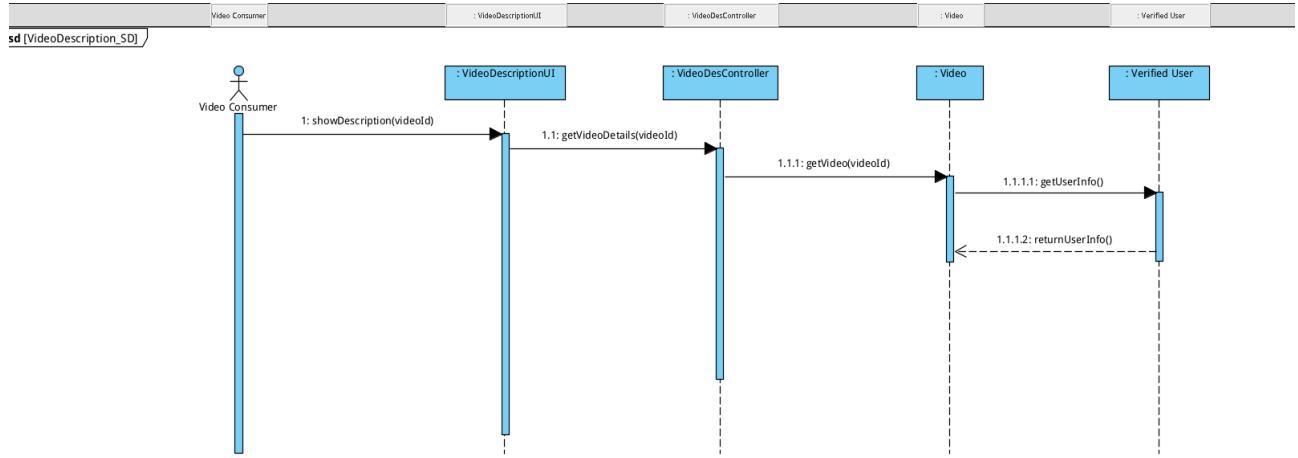
根据 4.2.3.2 中的通讯图，生成对应于用况“与其他正式用户交流”的类图，见下图。



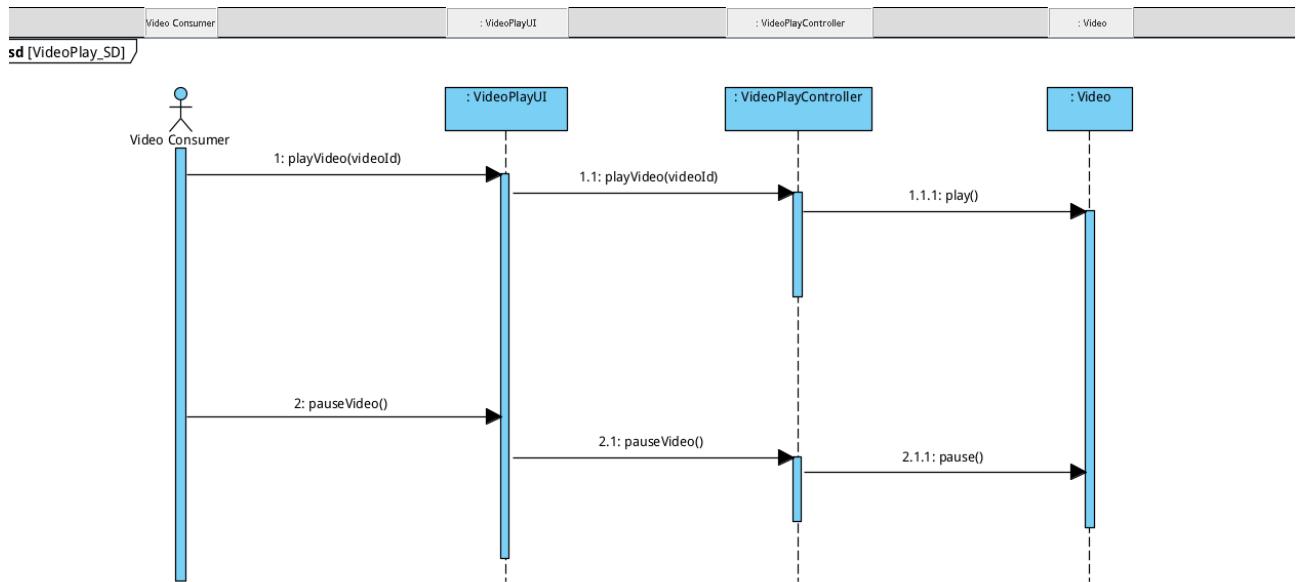
#### 4.2.3.4 顺序图

根据前述内容，我们绘制了关于用况“观看视频并互动”、用况“与其他正式用户交流”的带有边界和控制对象的顺序图，见下图。

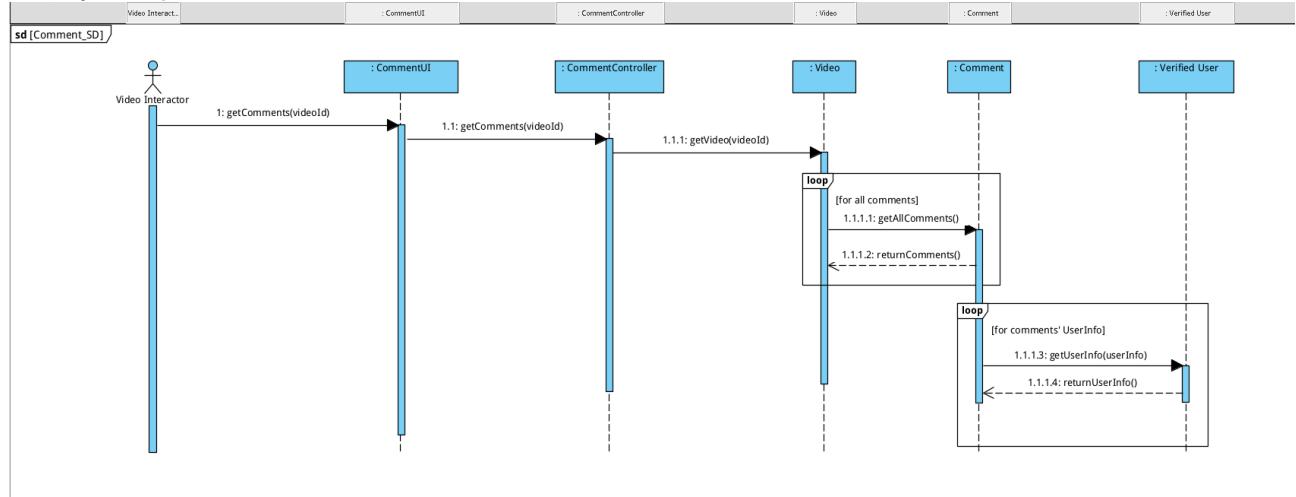
### 视频简介顺序图：



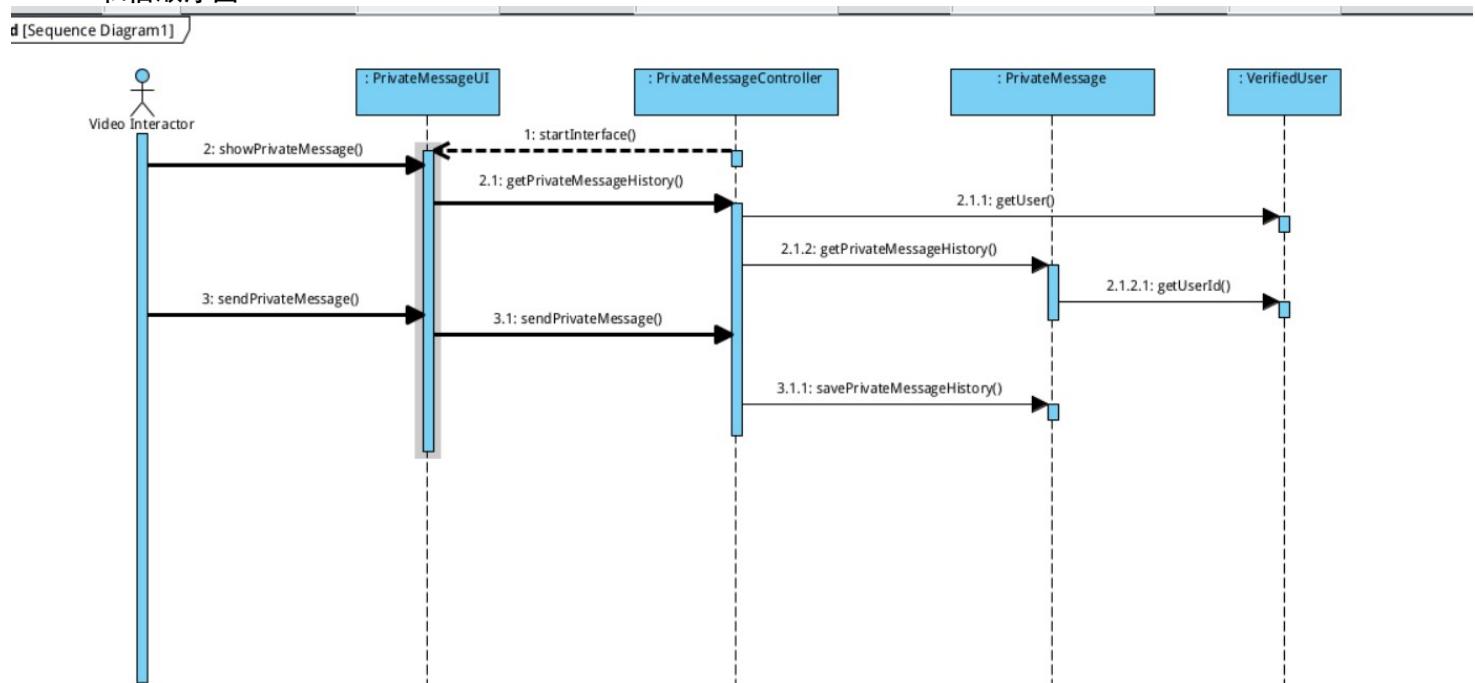
### 视频播放顺序图：



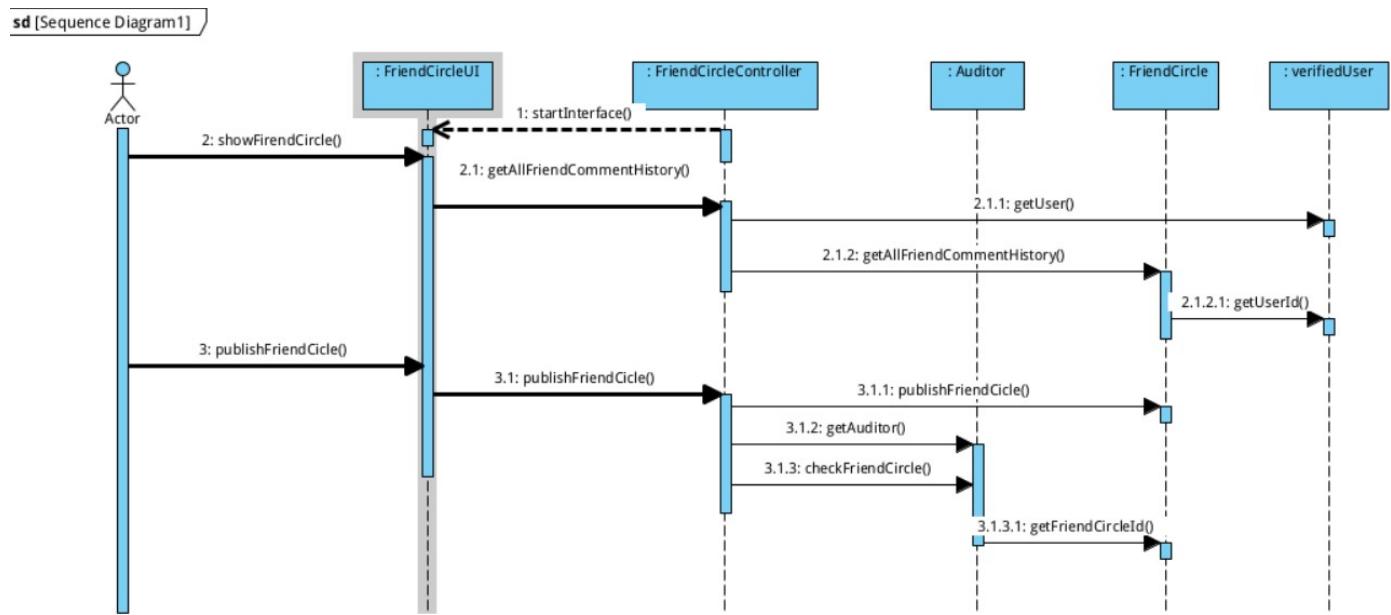
视频评论顺序图：



私信顺序图：



## 朋友圈顺序图：

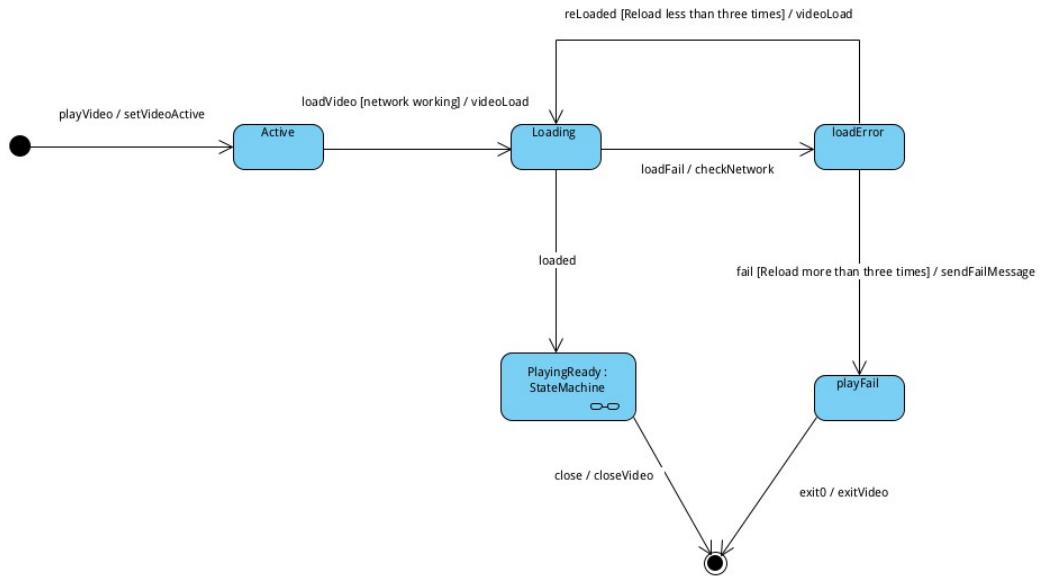


### 4.2.3.5 状态机

下面我们用状态机来表示单个 Video 对象对于它所有参与的用况的所有响应，见下图。

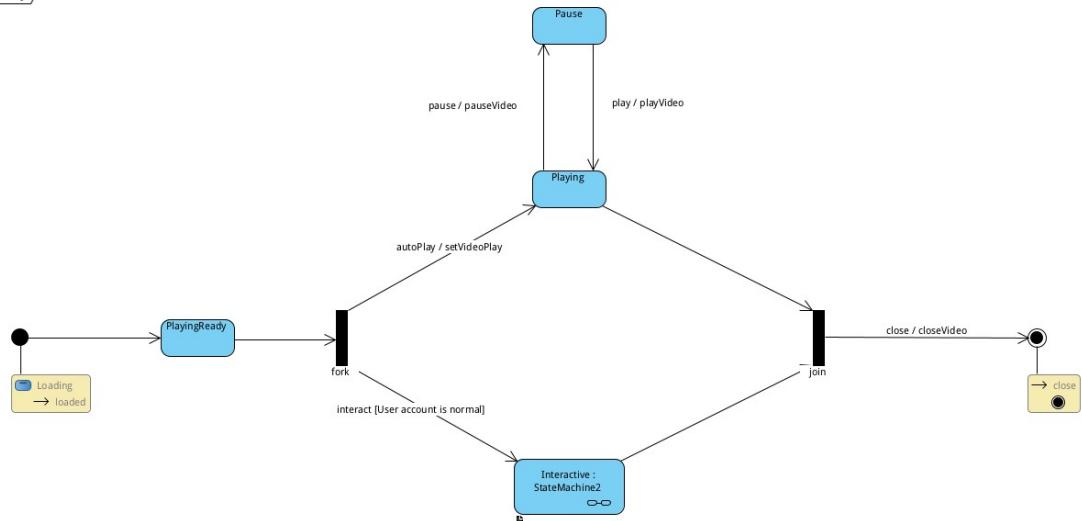
观看视频并互动的状态机：

stm [Video]



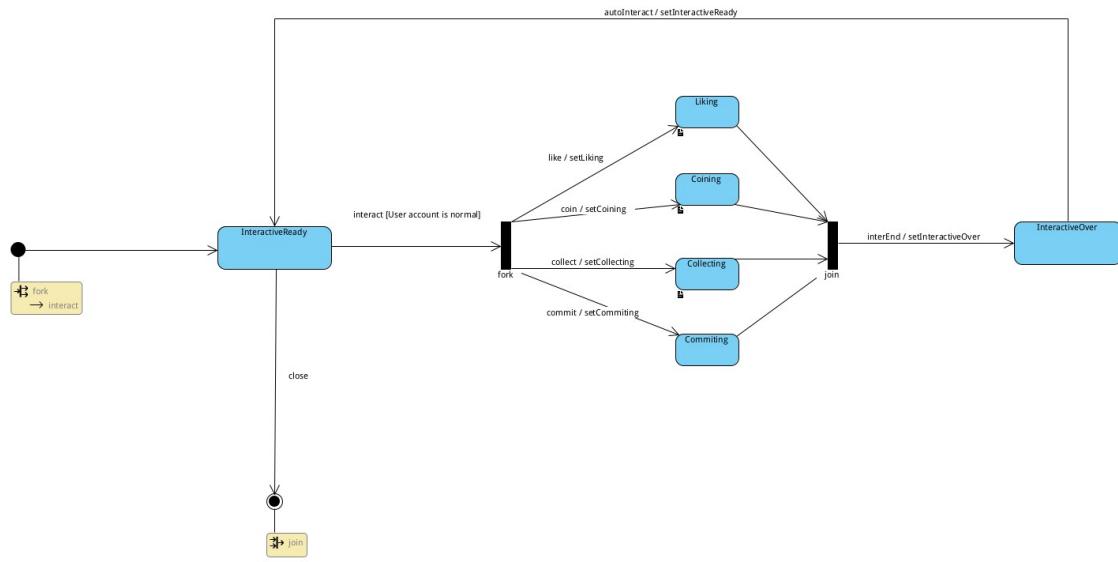
PlayingReady 层：

stm [State Machine Diagram1]

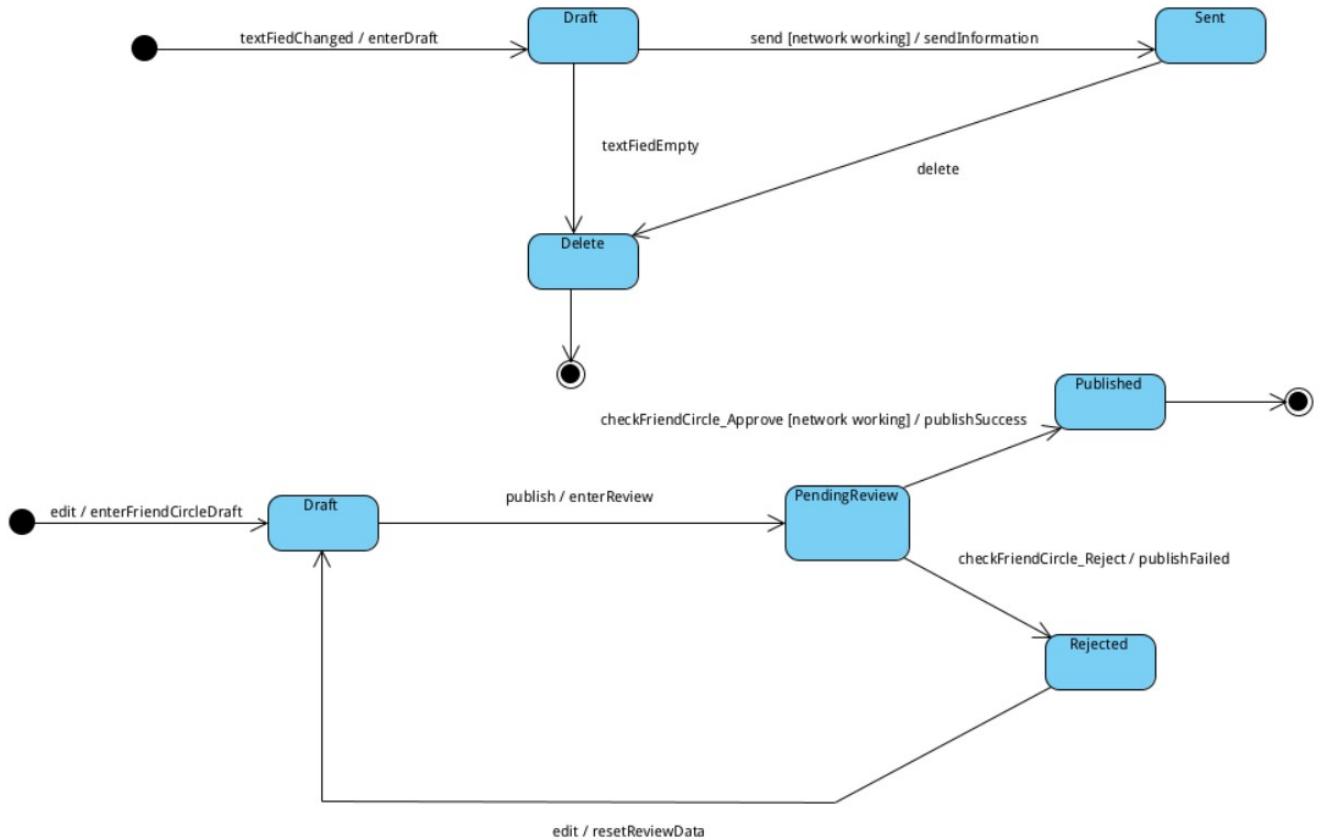


Interactive 层：

[stm [State Machine Diagram2] ]



与其他正式用户交流的状态机(私信和朋友圈状态机):

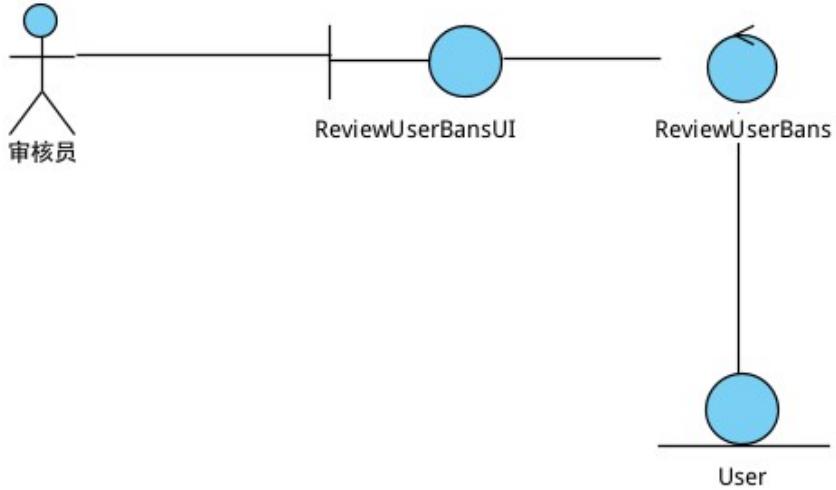


#### 4.2.4 审核员

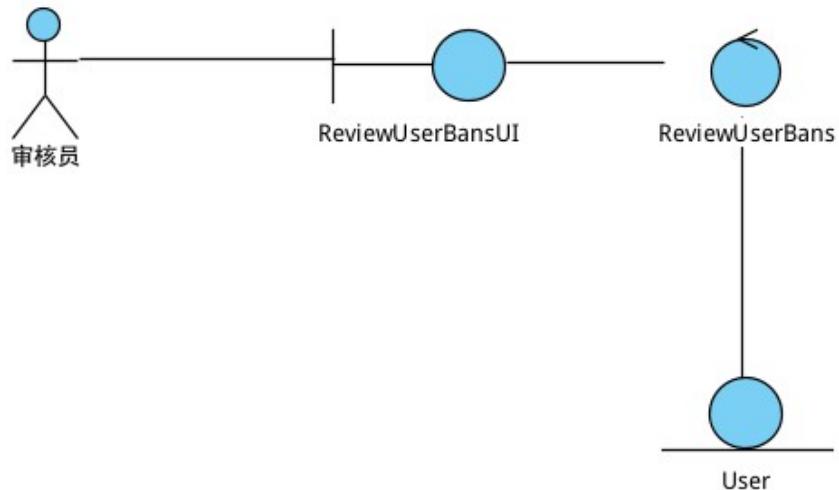
##### 4.2.4.1 协作图

根据审核员的健壮性分析可以画出审核员管理正式用户的协作图。

## sd ReviewUserBans



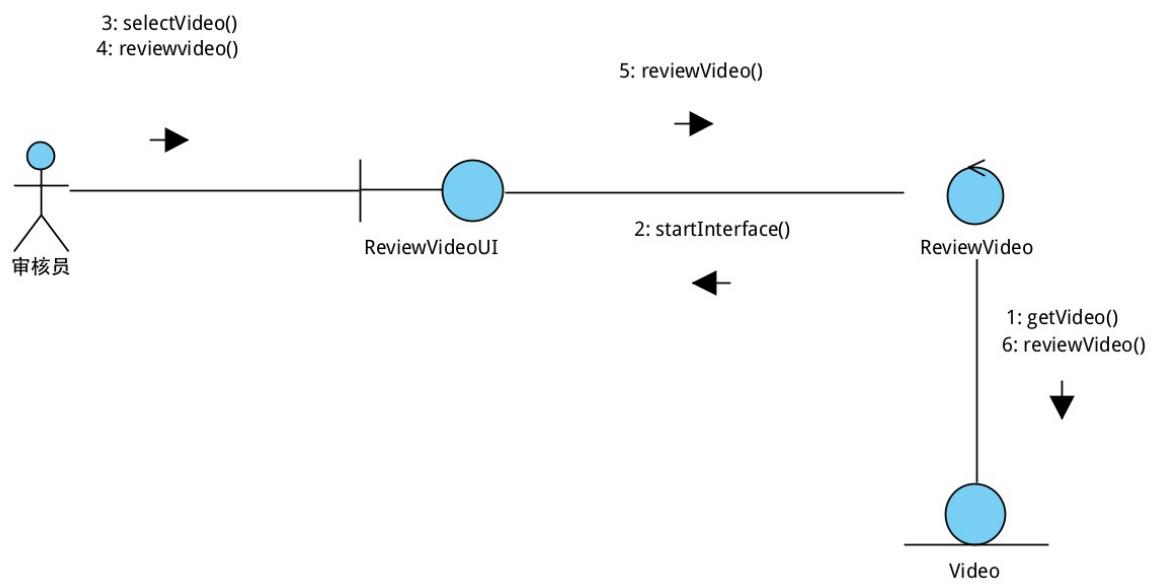
## sd ReviewUserBans



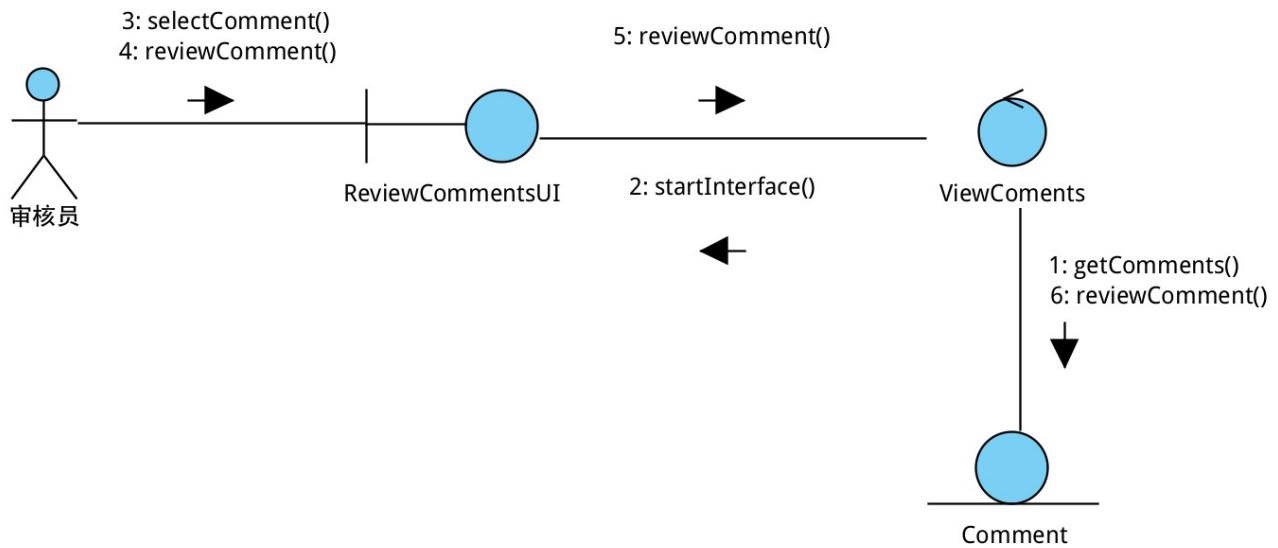
### 4.2.4.2 通讯图

在审核员管理正式用户的协作图的基础上添加信息得到通讯图。

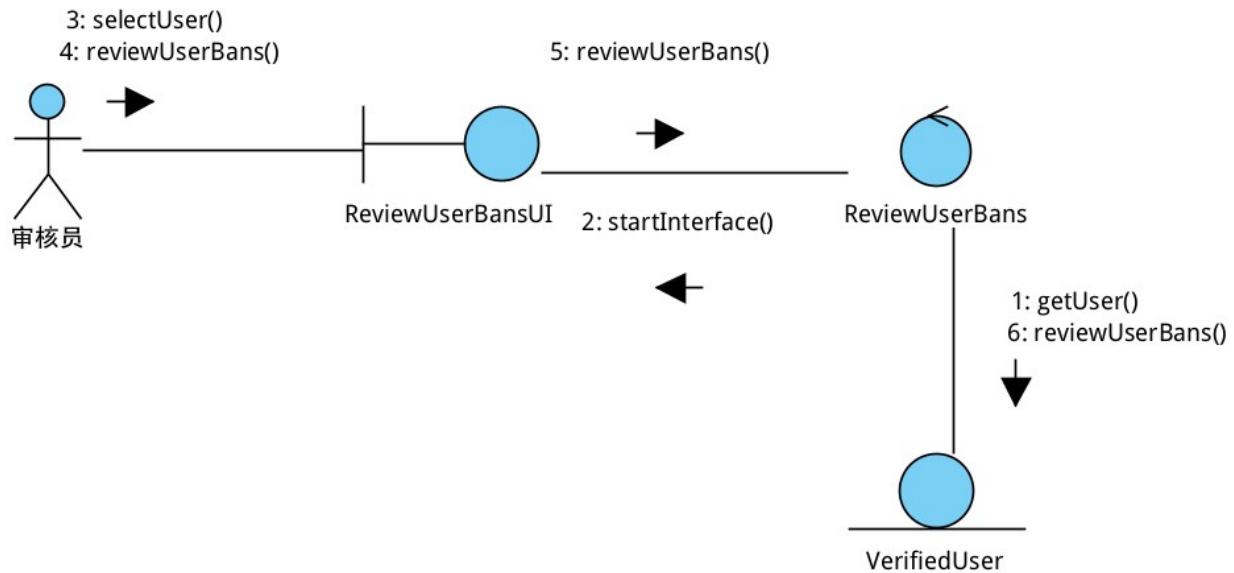
审核员审核视频：



审核员审核评论：

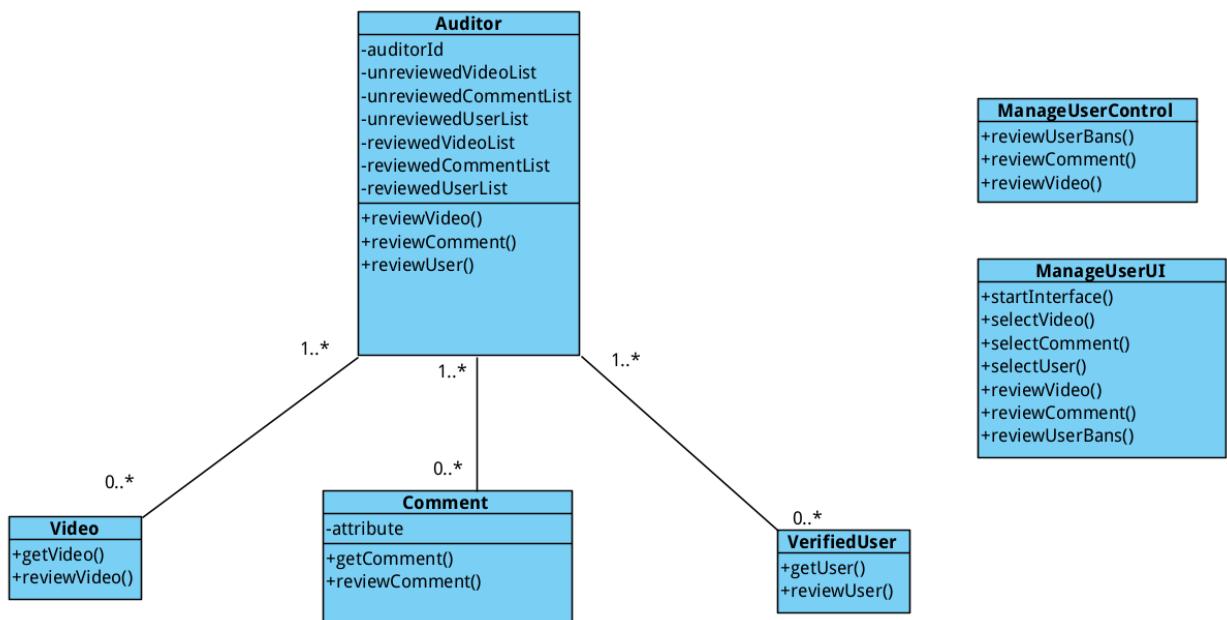


审核员审核正式用户：



#### 4.2.4.3 类图

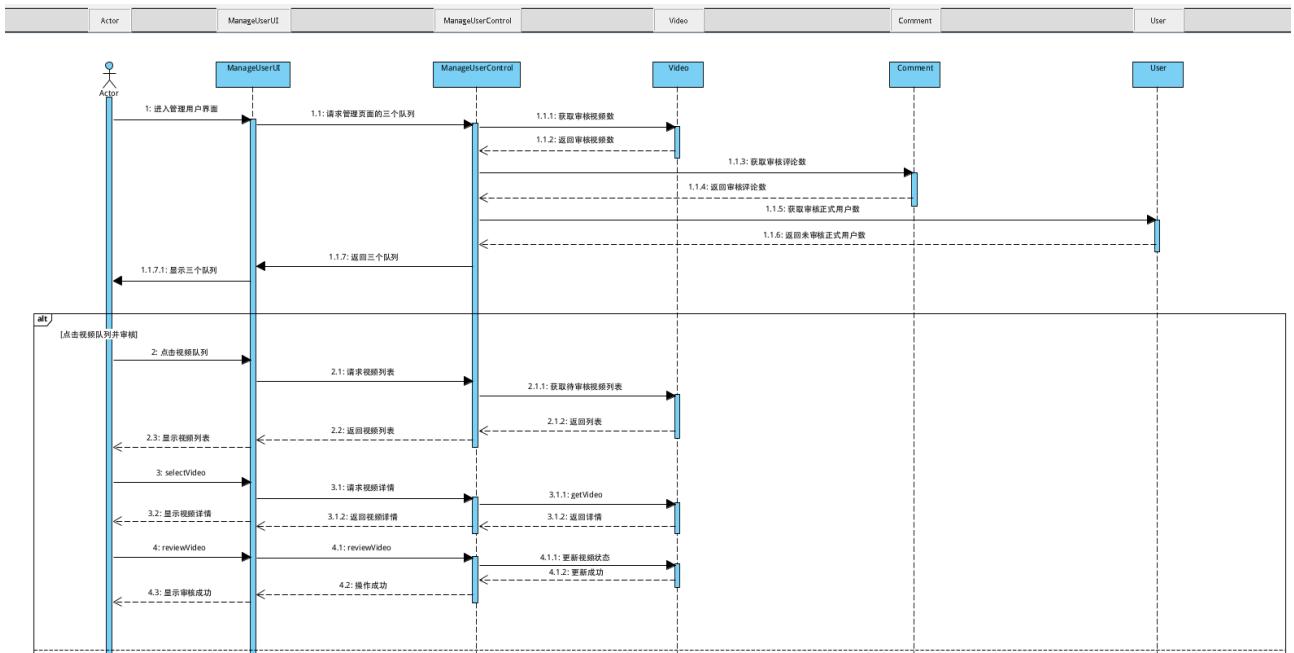
将审核员管理正式用户的通讯图转化为类图。



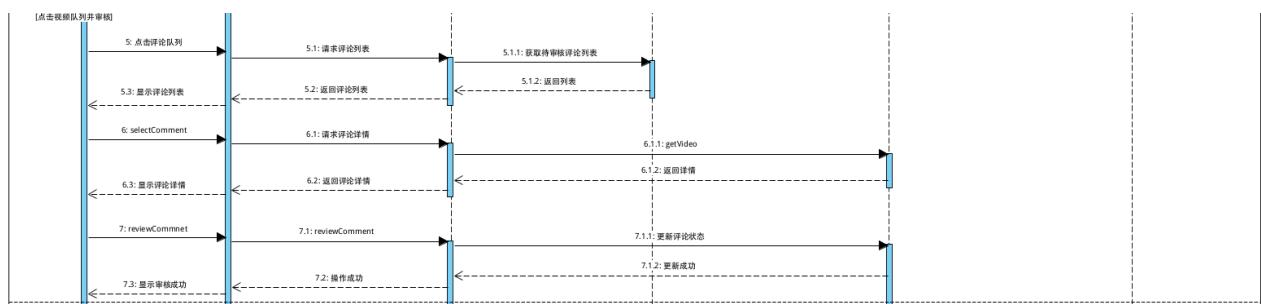
#### 4.2.4.4 顺序图

根据审核员管理正式用户用况的基本流和通讯图画含有边界和控制器的顺序图。

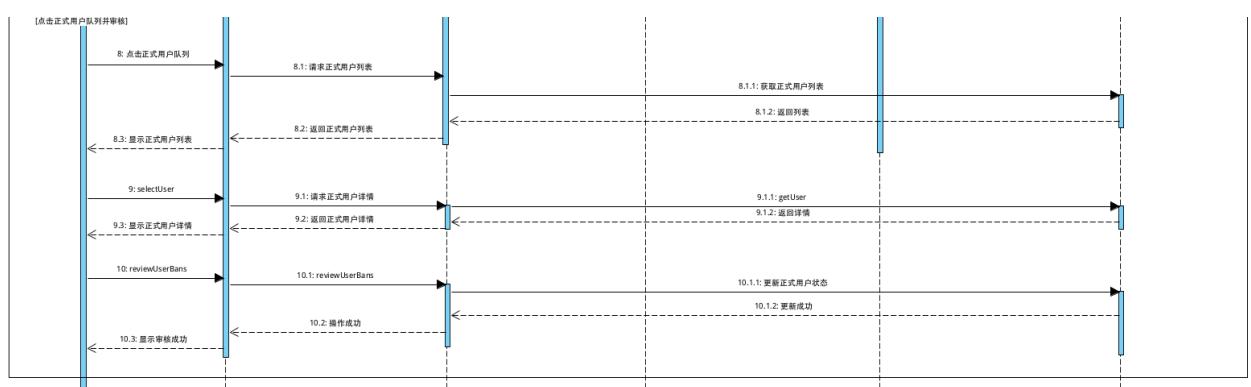
审核员进入审核界面选择审核视频



## 审核员选择审核评论

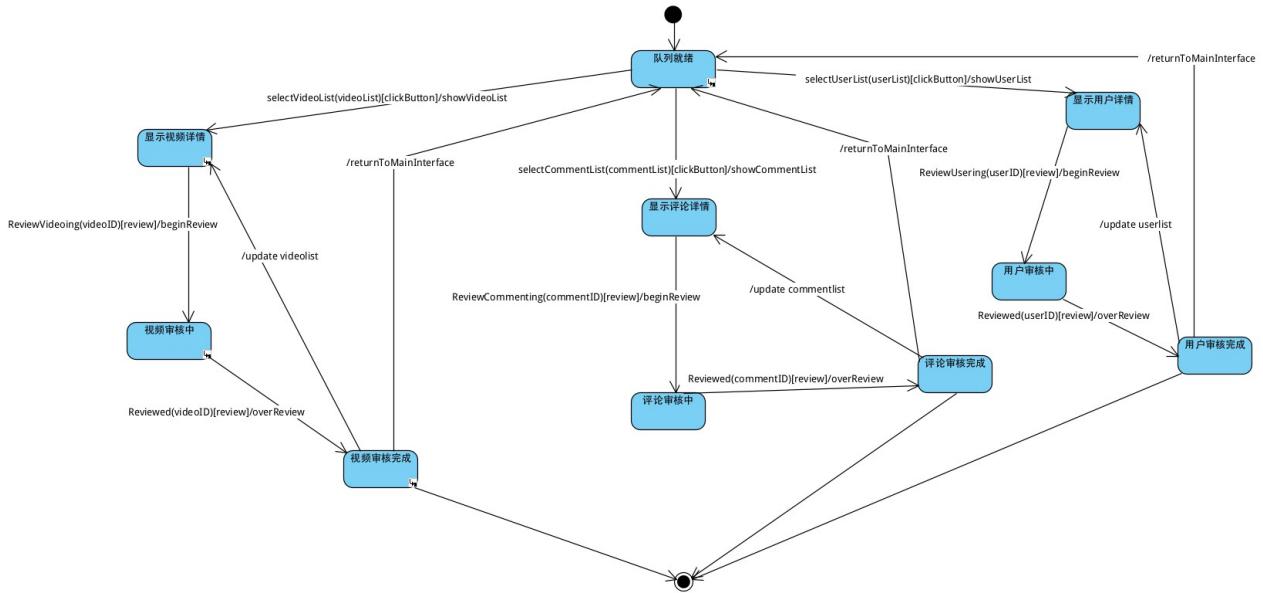


## 审核员选择审核正式用户



#### 4.2.4.5 状态机

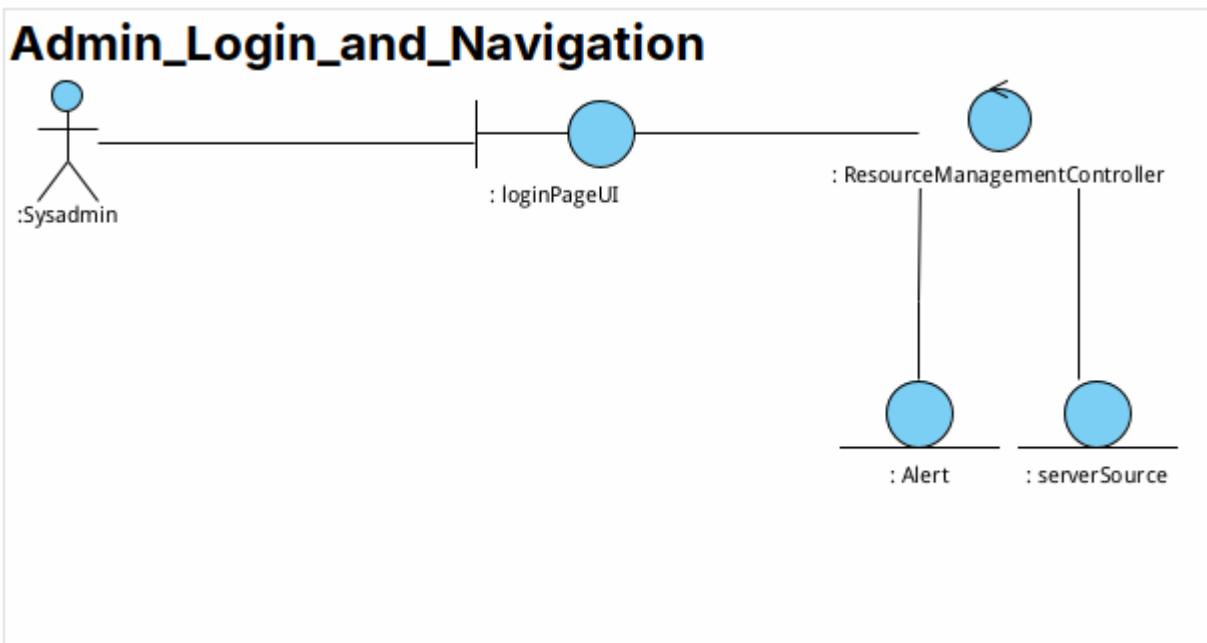
我们用状态机来表示单个 Auditor 对象对于它参与的管理正式用户用况的所有响应



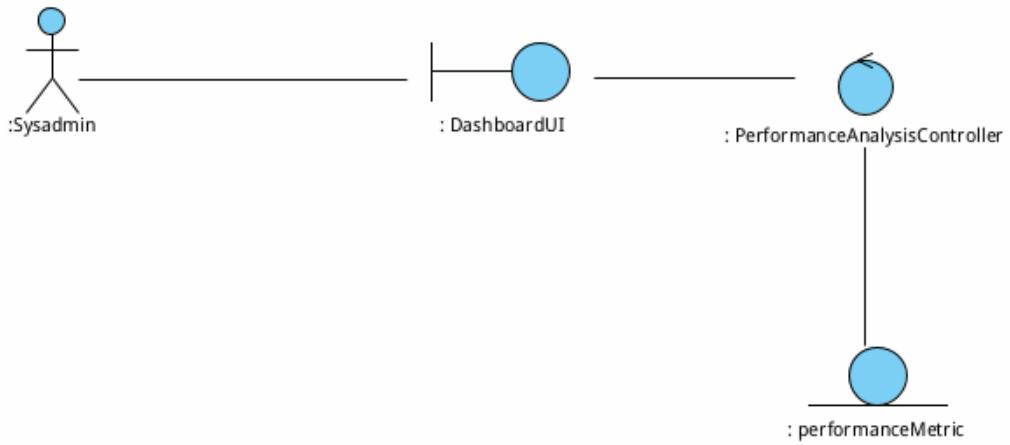
#### 4.2.5 系统管理员

##### 4.2.5.1 协作图

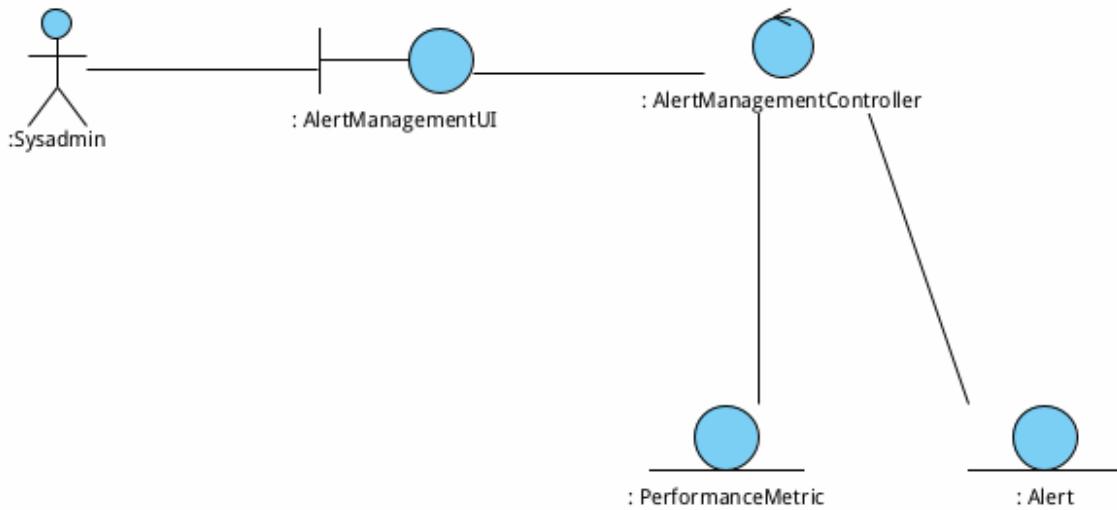
根据 4.1.5 中对系统管理员相关用况进行健壮性分析，已经初步确定了主要参与的实体对象，与其连接的边界类和控制类，见下图。



## Admin\_Performance\_Check



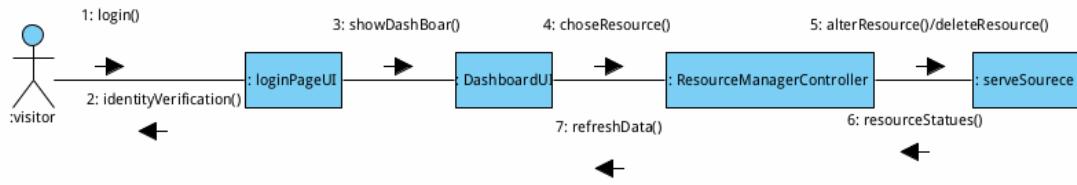
## Alert\_Analysis\_and\_Handling



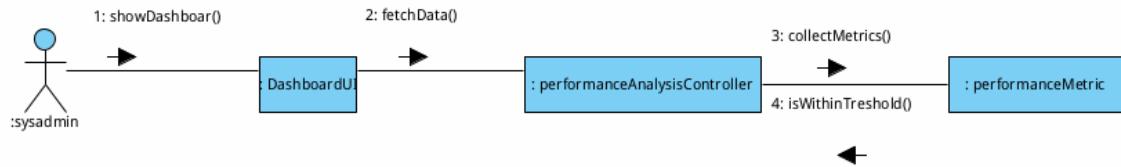
### 4.2.5.2 通讯图

现在来绘制协助的通讯图：加入通讯图的边框，及在各个实体类、边界类、控制类之间的消息与连接，见下图。

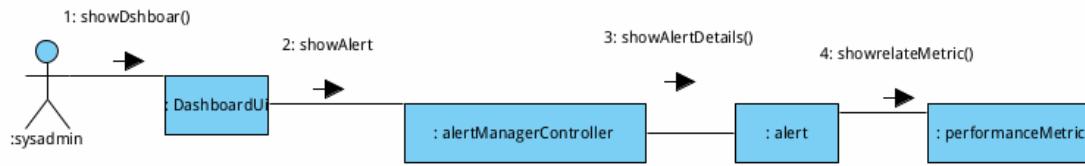
### **ADMIN\_Login\_and\_Navigation**



### **Admin\_Performance\_Check**



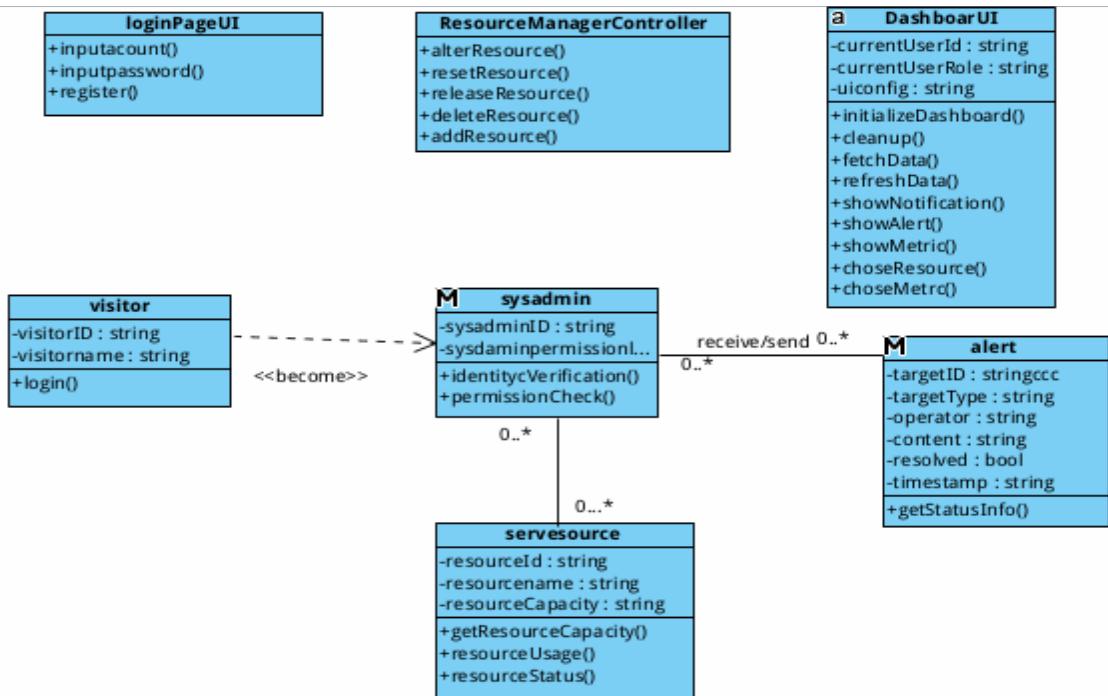
### **Alert\_Analysis\_and\_Handling**



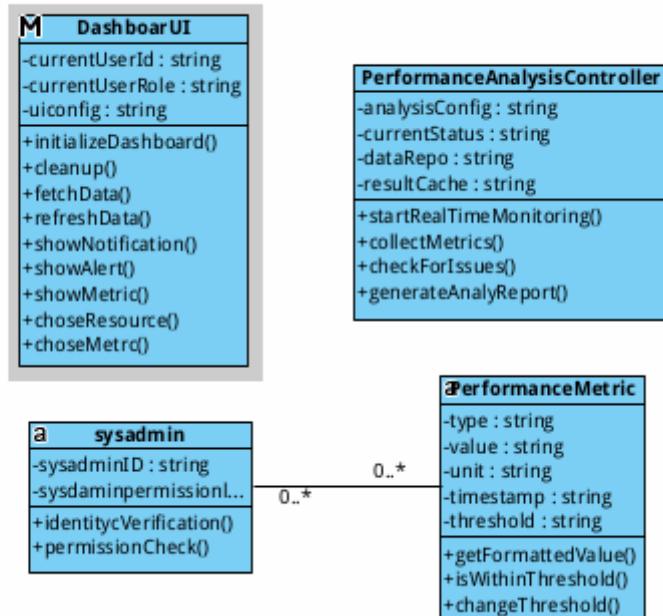
#### **4.2.5.3 类图**

根据 4.2.5.2 中的通讯图，生成对应于各用况的类图，见下图。

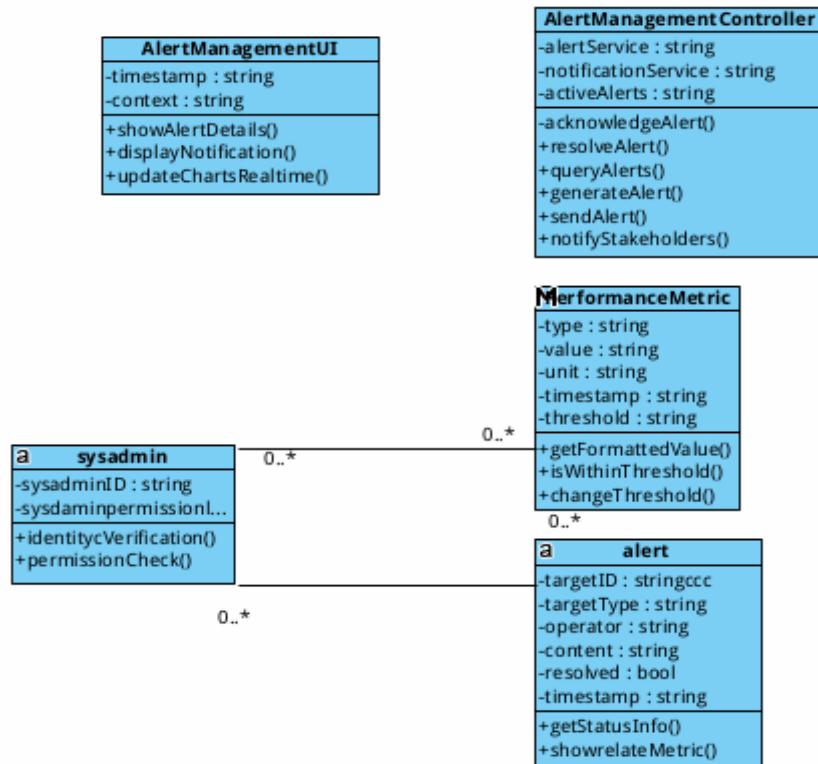
系统管理员登陆和管理资源：



系统管理员分析性能：



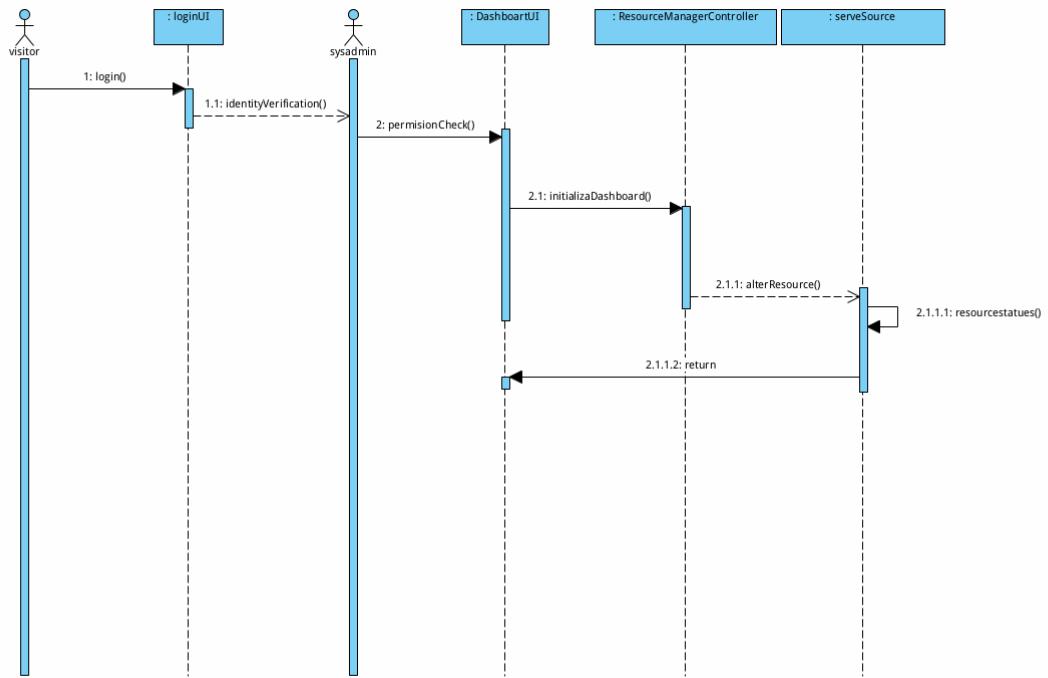
系统管理员分析和处理警告：



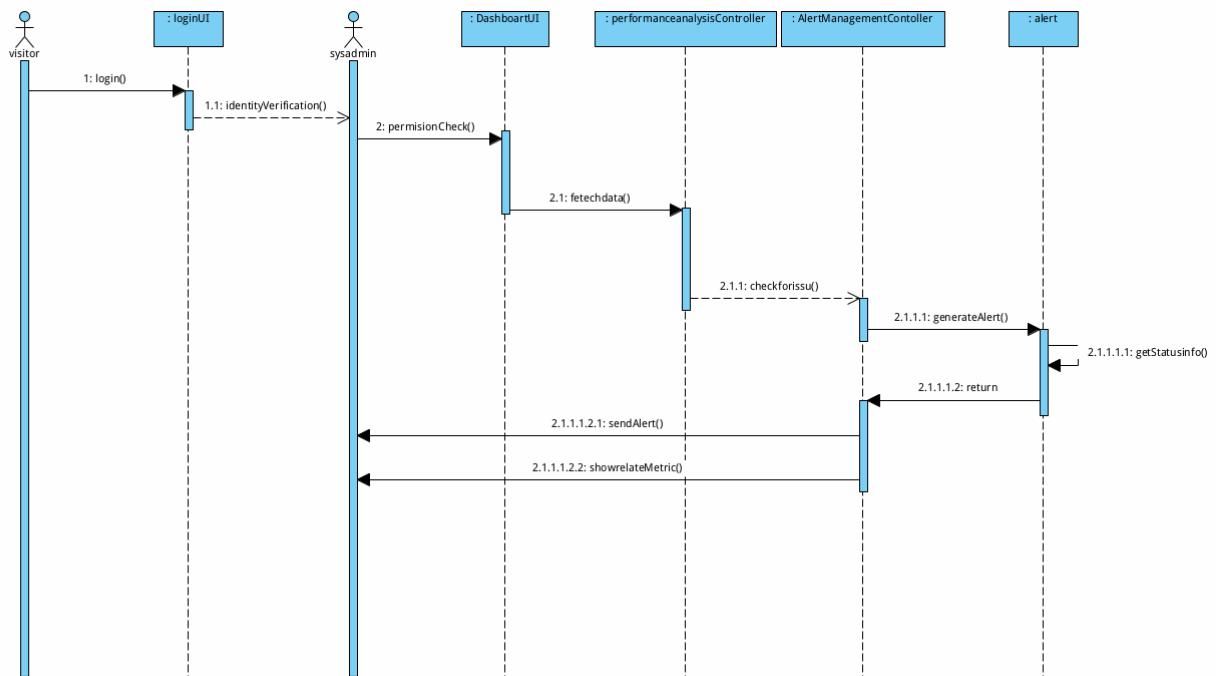
#### 4.2.5.4 顺序图

根据前述内容，我们绘制了关于用况分析系统性能和分析处理系统警告的带有边界和控制对象的顺序图，见下图。

分析系统性能：

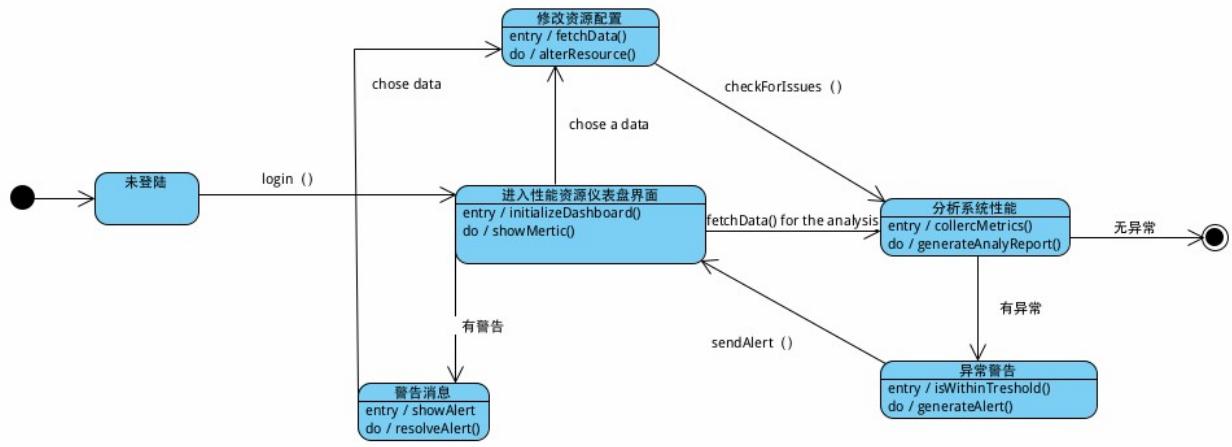


分析和处理系统警告顺序图：



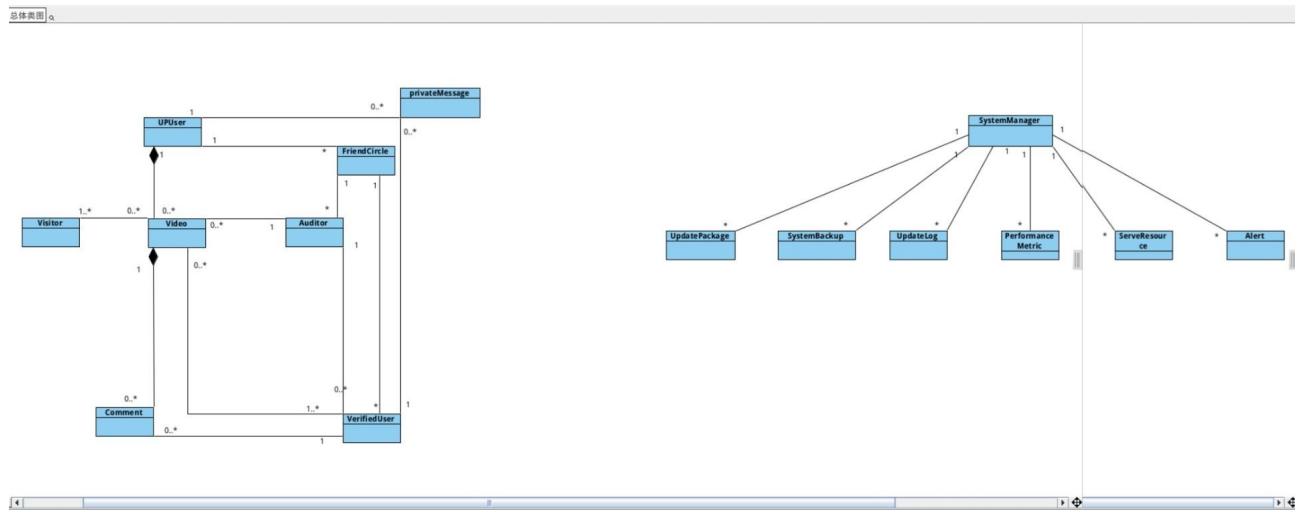
#### 4.2.5.5 状态机图

下面我们用状态机来表示单个 Sysadmin 对象对于它所有参与的用况的所有响应，见下图。



### 4.3. 总体类图

该图描述各个类之间的关系及其多重性。



## 5 架构设计

### 5.1. 设计目标与约束

#### 5.1.1 设计目标

功能性目标：全面覆盖平台核心场景，包括游客浏览视频、正式用户互动交流、UP 主创作管理、审核员内容审核及系统管理员运维监控等全流程，确保各角色功能模块既独立运行又协同高效，精准落地“高质量视频 + 实时弹幕 + 深度社群”的核心产品定位。

性能目标：适配高并发访问场景，严格达成首页首屏加载时间<3 秒、视频缓冲时间<5 秒的既定指标；保障弹幕实时推送、视频流畅播放及多用户同步互动，核心服务响应延迟控制在 100ms 以内，提升用户使用体验。

可靠性目标：确保系统 7×24 小时稳定运行，服务可用性不低于 99.9%；

安全性目标：实现用户密码加密存储、敏感操作二次验证；结合自动检测与人工审核机制拦截违规内容，防范合规风险；严格划分用户权限边界，避免数据泄露与非法操作。

可维护性目标：架构设计简洁清晰，明确各服务职责边界，支持独立部署与升级；配套完善的监控与日志系统，便于快速定位和排查问题；选用成熟稳定的技术栈，降低长期维护成本。

#### 5.1.2 设计约束

技术栈约束：基于项目既定技术选型，后端采用 C++/QML，数据库使用 MySQL，前端选用 QML，需在该技术栈范围内实现架构落地，确保开发效率与系统兼容性。

成本约束：首阶段聚焦 PC 端核心功能，成本需可控，架构设计需避免过度设计，优先满足最小可行产品需求；云服务器、存储等资源配置需兼顾性能与经济性，支持按需扩容。

合规约束：需符合法律法规及监管要求，架构中需嵌入内容审核流程、青少年保护机制，确保用户数据收集与使用合规，版权内容管理规范。

多端适配约束：预留移动端扩展接口，架构设计需考虑 PC 端与后续移动端的数据同步与功能兼容，确保多端用户体验一致，数据互通无壁垒。

用户规模约束：初期聚焦 16-28 岁 Z 世代垂直用户群体，架构需支撑初期用户规模平滑增长，同时具备向大规模用户拓展的横向扩展能力，避免架构重构。

### 5.2. 系统总体架构

#### 5.2.1 架构概览图

#### 5.2.2 核心服务划分

服务名称	服务职责	关键技术	是否可以进行并发
视频浏览与播放服务	支撑游客及正式用户的视频列表加载、关键词搜索、视频播放（含倍速、清晰度调节）功能；记录视频观看次数与观看进度；保障视频流稳定传输。	MySQL 数据库查询优化、CDN 加速、子流 S1（加载视频列表）、S2（播放视频）、S3（关键词搜索视频）实现	是，支持多用户同时加载视频列表、搜索视频及播放不同视频
用户认证与管理服务	处理游客注册成为正式用户；密码加密算法、第三方登录。		是，支持多用户同时注

	户（含直接注册、第三方登录）、用户登录验证、个人信息管理；管控用户权限（如正常用户、UP主、审核员、系统管理员）；支持用户账户封禁与解封操作。	登录授权接口、子流 S4（验证消息）	册、登录及权限校验
互动交流服务	支撑正式用户的视频互动（点赞、投币、收藏、评论、回复）、弹幕发送与展示、私信交流、动态发布与分享功能；实时同步互动数据与消息通知。	WebSocket（弹幕实时推送）、消息队列、子流 S5（更新系统视频属性）、违规内容初步检测	是，弹幕与互动操作采用异步处理
UP 主创作管理服务	支持 UP 主视频上传、视频信息（标题、封面、关键词）编辑、稿件管理（隐藏、删除、更新）；提供视频数据统计反馈（播放量、粉丝数、互动数据）；处理视频上传后的审核队列提交。	分片上传技术、文件存储服务（如对象存储 COS）、MySQL 事务管理、视频格式校验	是，支持多 UP 主同时上传视频与管理稿件，上传任务异步处理，文件存储与业务逻辑解耦提升并发量
内容审核服务	接收 UP 主上传视频、用户发布的弹幕 / 评论 / 动态等内容，提供审核队列管理；支持自动关键词检测违规内容、人工审核操作（通过 / 驳回 / 删除）；记录违规行为与审核结果。	文本关键词匹配算法、视频内容预览技术、审核流程引擎	是，审核队列按优先级调度，自动审核与人工审核并行处理，支持多审核员同时在线操作
系统运维监控服务	支撑系统管理员的系统性能分析（服务器状态、流量峰值、核心指标监控）、系统更新（服务更新、数据库更新）、全局参数配置、用户权限管控；提供日志查询与故障预警功能。	数据库备份与回滚技术	是，性能监控与系统更新独立执行，支持管理员同时进行多维度监控与运维操作

## 6 详细设计

6.1.

6.2.

6.3.

输入来源	输入内容	数据类型	约束条件
游客 ( Visitor )	注册请求触发	无结构化输入	仅触发流程，无数据校验
注册表单	用户名	String	非空、长度 6-20 位、唯一
注册表单	密码	String	非空、长度 8-16 位、含数字
注册表单	昵称	String	非空、长度 2-10 位
输出目标	输出内容	数据类型	输出场景
RegisterLoginUI	注册表单展示	可视化界面	游客发起注册请求后
RegisterLoginUI	注册结果提示	Bool + String	校验 / 创建用户完成后 ( isSuccess: bool + msg: string )
ManagerUserController	正式用户实例	upUser 对象	注册信息校验通过后

处理步骤	处理逻辑	负责类 / 操作
1	接收游客注册请求，展示注册表单	Visitor.initiateRegisterRequest() + RegisterLoginUI.showRegisterForm()
2	收集表单输入，封装为键值对格式的注册信息	RegisterLoginUI.getRegisterInfo()
3	校验注册信息（账号唯一性、格式合法性），返回校验结果	ManagerUserController.verifyRegisterInfo(info: Map<String, String>): bool
4	校验通过：创建 VerifiedUser 实例（生成唯一 userId、填充账号 / 密码 / 昵称、默）；将 role 设为 user、watchHistory 为空列表	ManagerUserController.createFormalUser(info: Map<String, String> / Map<String, String>): User
5	反馈注册结果至界面（成功 / 失败 + 对应提示语）	RegisterLoginUI.showRegisterResult(isSuccess: bool, msg: string)

数据库表名	字段名	数据类型	约束 / 备注
user	userId	VARCHAR(32)	主键
user	username	VARCHAR(32)	唯一、非空
user	password	VARCHAR(32)	非空、加密存储
user	nickname	VARCHAR(32)	非空
user	role	VARCHAR(32)	默认值: user
user	watchHistory	TEXT	存储视频 ID 列表

输入来源	输入内容	数据类型	约束条件
游客 主界面	主界面展示触发 选中视频 ID	无结构化输入 String	仅触发流程，无数据校验 非空、需匹配视频库中有有效 ID
播放交互 播放交互	播放进度 播放状态	INT String	0 ≤ 进度 ≤ 视频总时长 仅允许: playing/paused/ stopped
输出目标	输出内容	数据类型	输出场景
MainpageUI MainpageUI MainpageUI Video VerifiedUser	视频浏览主界面 视频播放链接 播放状态提示 视频播放进度/状态 观看历史记录	可视化界面 String String INT+Bool List<String>	游客触发主页面展示后 选中视频后、加载播放前 播放 / 暂停 / 停止时 播放过程中实时更新 正式用户播放视频时同步 存储
处理步骤	处理逻辑	负责类 / 操作	
1	接收游客请求，展示视频 浏览主界面	Visitor.trigger MainPageDisp lay() + MainpageUI.display MainInt erface()	
2	获取用户选中的视频 ID，传递至视频管理类	MainpageUI.getChosenVide oId(): String	
3	校验用户权限（游客默认 允许浏览），获取视频播 放链接	VideoController.getVideoRe source(videoId: String): String	
4	视频管理类向视频实例请 求播放链接，视频实例返 回自身 playUrl	Video.getVideoUrl(): String	
5	主界面加载播放链接，展 示播放状态（playing）	MainpageUI.loadVideo(play Url: String) + MainpageUI.showPlayState( state: String)	
6	实时更新视频播放状态 (isPlaying) 和进度 (currentProgress)	Video.setPlayStatus(status: bool, progress: int)	
7	正式用户：记录观看历史 (视频 ID + 当前进度)	VideoController.recordWatc hHistory(user: User, videoId: String, progress: int)	

数据库表名	字段名	数据类型	约束 / 备注
video	videoId	VARCHAR(32)	主键
video	playUrl	VARCHAR(255)	非空、视频播放地址
video	duration	INT	非空、视频时长 (秒)
video	currentProgress	INT	默认为 0、实时更新
video	isPlaying	TINYINT(1)	0 = 未播放 / 1 = 播放中
user	watchHistory	TEXT	关联 videoId

## 后记

## 参考文献

- [1] YOUNG.RSS 是什么? [EB/OL]. <http://jingpin.org/what-is-rss/>.
- [2] 杨博, 彭博.RSS 提要分析与阅读器设计[R].成都: 四川大学计算机学院, 2007: 42-43.
- [3] 逸出络然.RSS 技术的原理[EB/OL].<http://yclran.blog.163.com/blog/static/979454962009111034111558/>.
- [4] 佚名.Qt 是什么[EB/OL]. <http://qt.nokia.com/title-cn>.
- [5] 佚名.Model/View Programming[EB/OL]. <http://doc.trolltech.com/4.6/model-view-programming.html>.
- [6] [加拿大]Jasmin Blanchette[英]Mark Summerfield 著 闫锋欣,曾泉人,张志强译.
- [7] C++ GUI Qt4 编程 (第二版) [M].电子工业出版社: 2008:182-206,291-305.
- [8] 佚名.XML Processing[EB/OL]. <http://doc.trolltech.com/4.6/xml-processing.html>.
- [9] Michael Blala James Rumbangh 著.UML 面向对象建模与设计 (第 2 版) [M].北京: 人民邮电出版社,2006:136-235.
- [10]胡海静,王育平,等. XML 技术精粹[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001:17-19.